LIGNES DIRECTRICES POUR L'INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS ANALYTIQUES EN MICROBIOLOGIE ALIMENTAIRE

Québec

106-06249/

Ce document a été réalisé par
le Centre québécois d'inspection des aliments et de santé animale
du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation

Pour information, veuillez vous adresser à la :

Direction des laboratoires d'expertises
et d'analyses alimentaires
Centre Québécois d'inspection des aliments
et de santé animale (CQIASA)
2700, rue Einstein
Ste-Foy (Québec)
G1P 3W8

Système
Qualité
Enregistré
ISO 9001

Téléphone : (418) 266-4440
Télécopieur : (418) 266-4438
Internet : www.agr.gouv.qc.ca/qasa/cqiasa/dleaa.htm

© Gouvernement du Québec
Dépôt légal : 2003
Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque nationale du Canada
ISBN 2-550-40733-4

MESSAGE DU SOUS-MINISTRE ADJOINT

Vous trouverez ci-joint la dernière version du recueil des critères microbiologiques pour l'interprétation des résultats analytiques en microbiologie alimentaire. Celui-ci regroupe l'ensemble des lignes directrices utilisées par le Centre québécois d'inspection des aliments et de santé animale du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation pour déterminer la qualité ou l'innocuité des produits alimentaires au regard des exigences de la *Loi sur les produits alimentaires* (c. P-29) et de ses règlements d'application.

Cette nouvelle édition a été élaborée en tenant compte de l'évolution des connaissances scientifiques dans le domaine de la microbiologie alimentaire au cours des dernières années. Elle présente maintenant une définition détaillée des différentes catégories d'aliments auxquelles s'appliquent les critères. De plus, une annexe renferme une multitude de renseignements sur la signification des indicateurs utilisés en microbiologie alimentaire pour évaluer le risque pour la santé, l'application des bonnes pratiques de fabrication et l'altération d'un aliment.

Nous espérons que tous les intervenants et intervenantes du domaine agroalimentaire impliqués dans le contrôle de la qualité et de l'innocuité des aliments profiteront de ce document de référence. Les spécialistes du Ministère demeurent toujours à votre entière disposition pour toute question relative à l'interprétation des résultats analytiques.

Gilles Vézina
Sous-ministre adjoint à l'alimentation

Cette publication a été réalisée par le

Comité sur l'uniformisation des méthodes d'analyses et

l'interprétation des résultats analytiques

(CUMAIRA)

Version de mars 2003

Toute reproduction totale ou partielle, ou traduction de ce document est permise à la condition de citer la source.

Comité provincial sur l'uniformisation et l'interprétation des critères microbiologiques des aliments (CUMAIRA – CRITÈRES)

Coordination

Pierrette Cardinal, microbiologiste, M. Sc., Direction des laboratoires d'expertises et d'analyses alimentaires (DLEAA), ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ)

Recherche et rédaction

Christine Barthe, microbiologiste, M. Sc., Direction de l'appui à l'inspection des aliments (DAIA), MAPAQ
Pierrette Cardinal, microbiologiste, M. Sc., DLEAA, MAPAQ
Françoise P. Desroches, agronome, Ville de Montréal

Révision et collaboration

Lorraine Gour, Santé Canada
Yvon-Louis Trottier, Agence canadienne d'inspection des aliments
Luce Lamothe, Institut de technologie agroalimentaire (ITA) de Saint-Hyacinthe, MAPAQ
Lucie Paré, ITA de Saint-Hyacinthe, MAPAQ
Carole Vignola, ITA de Saint-Hyacinthe, MAPAQ
Yvan Lamontagne, DLEAA, MAPAQ
Directions régionales de l'inspection des aliments et de la santé animale, MAPAQ
Direction de l'appui à l'inspection des aliments, MAPAQ
Direction des laboratoires d'expertises et d'analyses alimentaires, MAPAQ

Traitement de texte

Francine Parent, DLEAA, MAPAQ

Information

Pour obtenir plus d'information, communiquez avec M^me^ Pierrette Cardinal (DLEAA) par téléphone au (418) 266-4440, poste 267, ou par courriel à Pierrette.Cardinal@agr.gouv.qc.ca.

Centre québécois d'inspection des aliments et de santé animale
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation

TABLE DES MATIÈRES

Message du sous-ministre adjoint i

Introduction 1

1. FONDEMENTS ET APPLICATION DES CRITÈRES EN MICROBIOLOGIE ALIMENTAIRE

1.1 Définition de « critère microbiologique » 2
1.2 Application des critères microbiologiques 2
1.3 Principaux facteurs à considérer pour l'établissement des critères microbiologiques 3
1.4 Plan d'échantillonnage à deux classes 4
1.5 Plan d'échantillonnage à trois classes 5
1.6 Caractéristiques des risques associés aux différents critères
1.6.1 Santé 1 6
1.6.2 Santé 2 6
1.6.3 Bonnes pratiques de fabrication 7
1.6.4 Altération 7
1.7 Formulation de l'interprétation des résultats analytiques
1.7.1 Rapports analytiques réguliers 7
1.7.1.1 Qualité microbiologique médiocre 7
1.7.1.2 Qualité microbiologique inacceptable 7
1.7.1.3 Qualité microbiologique inacceptable avec risque pour la santé humaine 8
1.7.1.4 Qualité microbiologique inacceptable avec risque élevé pour la santé humaine 8
1.7.1.5 Hors-norme, hors-norme avec risque pour la santé et hors-norme avec risque élevé pour la santé 8
1.7.2 Rapports analytiques officiels 9
1.7.2.1 Aliments impropres à la consommation humaine 9
1.7.2.2 Aliments impropres avec risque pour la santé humaine 9
1.7.2.3 Hors-norme avec risque ou non pour la santé humaine 9
1.8 Méthodes analytiques 9
1.9 Plans d'échantillonnage 9

2. TABLEAUX DES CRITÈRES MICROBIOLOGIQUES EN FONCTION DES ALIMENTS

2.1 Règle générale pour tous les aliments prêts à consommer 10
2.2 Lignes directrices sur *Listeria monocytogenes* 10
2.3 Aliments cuits prêts à consommer 10
2.4 Charcuteries prêtes à consommer
2.4.1 Charcuteries fermentées sèches et demi-sèches crues prêtes à consommer 12

2.4.2 Charcuteries cuites emballées sous-vide ou non 13
2.4.2.1 Charcuteries style jambon, pastrami, poitrine de dinde, etc. 13
2.4.2.2 Charcuteries style saucisson de Bologne, saucisse fumée, simili-poulet, mortadelle et pepperoni cuit 13
2.5 Salades, préparations à sandwichs et sandwichs constitués de mélanges de légumes et sources protéiques 14
2.6 Tofu 14
2.7 Produits laitiers
2.7.1 Fromage fait de lait pasteurisé ou de lait non pasteurisé 15
2.7.2 Fromage frais 15
2.7.3 Lait pasteurisé et autres produits laitiers non fermentés pasteurisés 15
2.7.4 Crème pasteurisée 15
2.7.5 Mélange à crème glacée, à lait glacé et à yogourt glacé 16
2.7.6 Crème glacée molle, lait glacé mou et yogourt glacé mou 16
2.7.7 Crème glacée, yogourt glacé, lait glacé et autres produits laitiers glacés 16
2.7.8 Yogourt et yogourt boisson 16
2.7.9 Produit laitier fermenté 16
2.7.10 Beurre non fermenté 17
2.7.11 Lait et autres produits laitiers en poudre 17
2.7.12 Succédanés 17
2.8 Denrées sèches
2.8.1 Préparations pour nourrissons 18
2.8.2 Denrées sèches prêtes à consommer 18
2.9 Jus de fruits et de légumes et boissons
2.9.1 Jus de fruits et de légumes frais 19
2.9.2 Boissons aux fruits et barbotines 19
2.9.3 Jus de fruits et de légumes et boissons pasteurisés en usine 19
2.9.4 Boissons gazeuses à la fontaine 20
2.10 Légumes et fruits frais
2.10.1 Légumes et fruits frais non transformés 20
2.10.2 Légumes frais, fruits peu acides et germes prêts à l'emploi 20
2.10.3 Légumes et fruits découpés 21
2.11 Produits de la pêche et de l'aquaculture
2.11.1 Poissons et crustacés crus frais ou congelés 22
2.11.2 Mollusques bivalves frais ou congelés 23
2.11.3 Poissons fumés prêts à consommer 24
2.12 Viandes et volailles crues
2.12.1 Coupes de viande et de volailles crues et abats crus, pièces intactes 24
2.12.2 Préparation de viandes et de volailles crues 25
2.13 Oeufs et ovoproduits
2.13.1 Oeufs liquides pasteurisés, poudre d'œufs et d'albumen, autres œufs transformés 26
2.13.2 Oeufs entiers en coquille 26

2.14 Eaux de boisson et caux servant à la préparation des aliments
2.14.1 Eau traitée 27
2.14.2 Eau non traitée 28
2.14.3 Eau embouteillée et au volume 29
2.14.4 Glace 30
2.14.5 Neige utilisée dans les cabanes à sucre pour la tire d'érable 30
2.15 Surface de travail lavée et assainie entrant en contact avec des aliments....31
2.16 Pâtes fraîches 32
2.17 Conserves....33

3. RÉFÉRENCES 34

ANNEXE I

A.1 Les indicateurs en microbiologie alimentaire....36
A.1.1 Les indicateurs de la qualité et des bonnes pratiques de fabrication des aliments....36
A.1.2 Indicateurs (indexes) de l'innocuité des aliments....36
A.2 Signification des indicateurs....37
A.2.1 Les bactéries aérobies mésophiles à 35 °C 37
A.2.2 Les coliformes totaux....39
A.2.3 *E. coli* 40
A.2.4 *Staphylococcus aureus*....41
A.2.5 Les bactéries lactiques 42
A.2.6 Les levures et les moisissures 43
A.2.7 *Pseudomonas aeruginosa* dans l'eau embouteillée 43
A.2.8 Les coliphages F-RNA spécifiques....44
Tableau I : Résumé de la signification des microorganismes indicateurs en microbiologie alimentaire 45
A.3 Tableau II : Microorganismes pathogènes – caractéristiques et aliments cibles pour analyses....46
A.4 Figure I : Numérisation aérobie mésophile – signification dans les aliments cuits prêts à consommer....50
Figure II : Distribution des résultats d'une surveillance bactériologique de 100 échantillons d'un aliment particulier produit sous de bonnes pratiques de fabrication 51

ANNEXE II

Personnes-ressources et coordonnées : Comité provincial sur l'uniformisation et l'interprétation des critères microbiologiques CUMAIRA....52

INTRODUCTION

Ce document présente la troisième édition des critères microbiologiques des aliments pour le secteur de la consommation, la première ayant paru en 1993 et la deuxième en 1995. Il vise à fournir au ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) et à toutes les parties intéressées un document de référence facile à consulter au regard de différents critères microbiologiques fixés spécifiquement pour le secteur de la consommation.

Les critères sont davantage liés à l'innocuité des produits et au respect des bonnes pratiques de fabrication qu'à leur fraîcheur (qualité), quoique certains paramètres d'altération aient été précisés pour certaines catégories. Ils ont été développés pour fournir un degré d'assurance quant aux conditions de préparation, à la sécurité des aliments ainsi que pour répondre éventuellement aux exigences législatives et réglementaires. Les critères sont publiés et reconnus officiellement par le Ministère et différents niveaux d'action juridique peuvent être entrepris lors de leur dépassement.

Ces critères sont le résultat d'une revue de littérature exhaustive sur chacune des catégories d'aliment, d'un processus de consultation des différents intervenants du domaine, d'une évaluation et d'une comparaison des données retenues par des organismes nationaux et internationaux (*Codex Alimentarius*, ICMSF, FDA, CEE, Gouvernement fédéral (Santé Canada et Agence canadienne d'inspection des aliments, etc.). Les données recueillies lors des nombreuses enquêtes réalisées par le MAPAQ et les municipalités sous entente ainsi que l'expérience découlant de l'utilisation des critères microbiologiques actuels ont aussi été considérées pour la révision et l'établissement de critères adéquats et réalistes.

Soulignons que les critères de référence décrits dans ce document ont un caractère évolutif afin de tenir compte du développement méthodologique rapide en microbiologie alimentaire, des connaissances épidémiologiques et toxicologiques croissantes qui permettent l'identification de nouveaux agents pathogènes, de l'évaluation du risque ainsi que de l'évolution constante de la technologie alimentaire. Les critères font référence aux méthodes d'analyses microbiologiques utilisées par le MAPAQ ou à des méthodes équivalentes et sont présentés en fonction de leur pertinence pour chaque catégorie d'aliment. Ils ne sont pas exclusifs puisque de nouveaux critères peuvent être ajoutés et d'autres exclus en fonction de la situation sous étude.

En plus de spécifier les différents critères microbiologiques, tel que décrit plus haut, ce document précise la portée de l'application des critères développés, fait état des facteurs à considérer pour l'établissement des critères, des différents plans d'échantillonnage possibles, et de la signification et de l'interprétation des résultats analytiques. De plus, on trouve en annexe de l'information générale additionnelle concernant les différents microorganismes indicateurs et pathogènes.

Yvan Lamontagne
Coordonnateur responsable CT MAPAQ

1. FONDEMENTS ET APPLICATION DES CRITÈRES EN MICROBIOLOGIE ALIMENTAIRE

1.1 Définition de « critère microbiologique »

Les deux énoncés qui suivent ont été retenus pour définir ce qu'on entend par « critère microbiologique », à savoir :

« Un ensemble d'éléments qualitatifs et quantitatifs définissant les caractéristiques microbiologiques essentielles attendues d'un produit donné et qu'il est possible d'atteindre par des interventions appropriées ». (Jean-Louis Jouve, 1996)

« Un critère microbiologique pour un aliment définit l'acceptabilité ***d'un procédé, d'un produit ou d'un lot de produit*** *basée sur l'absence ou la présence, ou le nombre de microorganismes/ou une quantité de leur toxine/métabolites, par unité de masse, de volume ou de surface ».(CEE)*

1.2 Application des critères microbiologiques

Tel que mentionné en introduction, les critères utilisés par le MAPAQ sont davantage liés à l'innocuité des produits et au respect des bonnes pratiques de fabrication (BPF) qu'à leur fraîcheur (qualité). Les critères développés peuvent donc être utiles pour évaluer le degré d'assurance quant aux conditions de préparation et à l'innocuité des aliments jusqu'à la fin de leur durée de conservation à l'étalage. De plus, les critères peuvent être utilisés pour définir ou vérifier la conformité du produit au regard des exigences de la loi et des règlements sur les produits alimentaires (P-29).

Critères reliés à l'innocuité et aux BPF fixés pour le secteur de la consommation

Les critères microbiologiques reliés à l'innocuité et aux BPF ont été fixés pour le secteur de la consommation pour considérer l'ensemble des manipulations et conditions qu'un aliment peut subir. Ils peuvent cependant être utilisés comme guides pour développer des mesures afin de contrôler certaines opérations pour les secteurs de la production, de la transformation ou de la distribution. Si les aliments ne respectent pas les critères établis sur le plan de la production, de la transformation ou de la distribution, ils ne seront évidemment pas respectés sur le plan de la consommation.

Critères reliés à l'altération microbiologique fixés par le secteur de la production et de la transformation

Dans ce document, les limites maximales (M) fixées pour les paramètres d'altération sont établies aux fins de durée de conservation des produits à l'étalage. Il n'est pas recommandé d'utiliser ces critères pour le contrôle de qualité sur le plan de la production ou de la transformation, puisque plusieurs facteurs peuvent influencer la dynamique de ces microorganismes d'altération dans les aliments. Un exploitant peut analyser les produits finis pour vérifier l'efficacité d'un système HACCP ou de l'implantation des

BPF. Les critères seront alors spécifiques au produit, au procédé ou à l'établissement. De plus, les critères développés pour le contrôle de qualité en usine peuvent être plus rigoureux que ceux qui servent à une fin réglementaire. Le transformateur peut aussi les utiliser pour évaluer l'acceptabilité de produits et de matières premières d'origine inconnue ou dont on ne peut prouver qu'ils ont été produits conformément à de bonnes pratiques ou aux principes HACCP. Les entreprises doivent déterminer elles-mêmes les mesures qui conviennent si l'aliment ne satisfait pas aux caractéristiques convenues.

L'application des critères et l'interprétation des résultats analytiques doivent se faire avec discernement. **L'analyse du produit fini ne peut, à elle seule, garantir l'innocuité des aliments**. Par conséquent, la conclusion apportée par les analystes à la suite d'une évaluation des résultats peut, dans certains cas, ne pas se limiter à l'application absolue du critère, mais aussi intégrer d'autres éléments de risque. Ce document ne couvre pas l'ensemble de tous les produits alimentaires existants. Donc, en l'absence d'un critère, une évaluation particulière devra être effectuée et pourrait aussi conduire à une conclusion d'aliment impropre, impropre avec risque pour la santé ou dont l'innocuité n'est pas assurée.

Les critères sont présentés en fonction de leur pertinence pour chaque catégorie d'aliment. Ils ne sont pas exclusifs; au besoin, certains peuvent être ajoutés ou exclus en fonction de la situation. Par exemple, des microorganismes pathogènes ou leurs toxines peuvent être particulièrement recherchés pour certaines catégories de produits ou lors d'enquêtes de toxi-infections alimentaires. De même, des microorganismes d'altération, tels que levures, moisissures et bactéries lactiques, peuvent être recherchés pour évaluer la durée de conservation à l'étalage ou les causes de la dégradation microbiologique des produits.

Le contrôle de l'innocuité des aliments est principalement basé sur les microorganismes indicateurs puisque la recherche de tous les microorganismes pathogènes ne peut être réalisée systématiquement. De plus, ces derniers, lorsque présents, sont généralement en très faibles concentrations dans les aliments. Ainsi, la recherche de l'ensemble des microorganismes pathogènes sans analyse de risque préalable est inefficace vu leur très faible incidence dans les aliments. En fait, il est souvent démontré que l'aliment représente un risque inacceptable en fonction des limites fixées pour chacun des microorganismes indicateurs utilisés à cet effet.

1.3 Principaux facteurs à considérer pour l'établissement des critères microbiologiques

Un critère microbiologique peut être défini à l'aide d'évidences épidémiologiques démontrant que l'aliment, sous certaines conditions, peut présenter un risque pour la santé des consommateurs et que l'application du critère procurera une protection significative pour la santé humaine. Le critère doit aussi être en relation avec l'application de bonnes pratiques de fabrication (BPF). Afin d'atteindre les objectifs propres aux critères microbiologiques, les facteurs suivants peuvent être considérés :

1. Une évidence actuelle ou potentielle de danger pour la santé;

2. La composition de l'aliment, sa microflore naturelle et acquise au cours de sa production ainsi que le potentiel de l'aliment à supporter la croissance microbienne (a_w, pH, agents de conservation, etc.);

3. L'état dans lequel l'aliment est distribué;

4. L'effet de compétition de la microflore d'altération spécifique du produit ou de la microflore de fermentation;

5. L'effet du procédé de transformation sur la microflore de l'aliment;

6. Le potentiel de contamination, recontamination et/ou de croissance microbienne lors de la fabrication, de la manipulation, de l'entreposage et de la distribution;

7. Le procédé de préparation juste avant la consommation;

8. La catégorie de consommateurs exposés;

9. Les habitudes de consommation (type de cuisson, durée d'entreposage à la température de la pièce, etc.);

10. Le niveau de la chaîne alimentaire auquel ils s'appliquent;

11. Les facteurs de croissance spécifiques des microorganismes;

12. Les facteurs de virulence spécifiques des microorganismes (dose infectante, différence entre les souches, etc.);

13. La fiabilité des méthodes d'analyses disponibles;

14. La valeur de l'information obtenue à la suite de l'application du critère au regard des actions correctives.

1.4 Plan d'échantillonnage à deux classes

Le plan d'échantillonnage à deux classes permet de qualifier simplement chaque unité d'échantillonnage comme acceptable ou inacceptable. Dans certains plans, seule la présence d'un organisme particulier, tel que *Salmonella* sp., est inacceptable.

Dans d'autres plans, un nombre limité d'organismes peut être acceptable. Pour ces derniers, une seule limite est établie et est indiquée par « m ». Elle distingue un compte acceptable d'un compte inacceptable. Le plan à deux classes rejette un lot si plus de « c » unités du nombre « n » d'unités échantillonnées examinées sont inacceptables. En général, c = 0 pour les microorganismes pathogènes primaires.

1.5 Plan d'échantillonnage à trois classes

Les unités d'échantillonnage présentant un compte de moins de « m » sont acceptées ou de bonne qualité. Les unités révélant un compte entre « m » et « M » sont jugées comme étant de qualité médiocre (marginale), et les unités renfermant des comptes supérieurs à « M » sont inacceptables. La ICMSF[1] (1986) a appliqué les plans d'échantillonnage à deux et trois classes pour déterminer la sécurité microbiologique d'une variété d'aliments sur le plan du commerce international.

Exemples d'interprétation :

- Si un seul échantillon présente une concentration supérieure à « M », il est considéré comme inacceptable pour le paramètre évalué.

- Dans le cas d'un échantillon récolté au hasard où « n » unités d'échantillonnage seraient choisies dans un lot, le lot serait rejeté si une unité présentait un compte au-dessus de « M » et/ou si plus de « c » unités avaient des comptes plus élevés que « m ».

Les symboles et termes utilisés dans les plans et leurs définitions sont les suivants :

Lot : Une quantité finie ou une unité de production qui peut être identifiée par le même code. S'il n'y a pas d'identification par code, un lot peut être considéré comme (a) la quantité de produit fabriquée dans des conditions essentiellement identiques au même établissement et ne représentant pas plus que la production d'une journée; ou (b) la quantité du même type de produit fabriqué par le même fabricant et qui peut faire l'objet d'un échantillonnage à un endroit donné. Ainsi, le lot peut être défini en considérant des facteurs tels que la période de production, le type d'emballage, les conditions sous lesquelles il a été produit, etc.

n : Représente le nombre d'unités d'échantillonnage qui est généralement prélevé au hasard dans un lot. Représente la taille de l'échantillon. **Selon le cas, « n » peut être égal à 1, 2, 3, 4, 5, etc. Le « n » peut varier en fonction du risque, du nombre d'unités disponibles, et aussi de la grosseur des lots selon le plan d'échantillonnage utilisé. Dans les tableaux, n=5 sera retenu à titre d'application générale, mais ne représente pas la règle à suivre dans tous les cas, particulièrement pour la recherche des microorganismes pathogènes. Dans ces cas, les plans d'échantillonnage ICMSF et la norme ISO-2859 peuvent être utilisés. Le nombre 5 a été établi par l'ICMSF dans le but d'augmenter les probabilités de détecter un problème microbiologique s'il est présent. Si des dépassements du critère « M » ou de « c » sont observés avec moins de 5 échantillons (1, 2, 3, etc.), le résultat peut être utilisé pour réaliser des actions correctives légales.**

[1] International Commission on Microbiological Specifications for Foods

m : La valeur numérique de « m » représente des concentrations acceptables de microorganismes, habituellement par g ou ml. Dans un plan à deux classes, « m » sert à distinguer les unités de qualité acceptable de celles qui sont de qualité inacceptable, alors que dans un plan à trois classes, « m » sert à distinguer les unités de qualité acceptable de celles qui sont de qualité médiocre. La valeur numérique de « m » qui suivra dans les tableaux est basée sur des niveaux acceptables sous des bonnes pratiques de fabrication (BPF). Un dépassement requiert une action corrective.

M : (Plans à trois classes seulement). Représente des concentrations inacceptables de microorganismes, habituellement par g ou ml. Son dépassement représente des conditions inacceptables, non contrôlées et/ou le risque pour la santé, selon le critère. « M » distingue les unités de qualité médiocre de celles qui sont de qualité inacceptable. Si la valeur d'une seule unité d'échantillonnage est supérieure à « M », l'unité d'échantillonnage ou le lot d'où provient l'échantillon est inacceptable.

c : Représente le nombre maximal permis d'unités d'échantillonnage de qualité médiocre. Si le nombre d'unités de qualité médiocre est supérieur à « c », le lot d'où provient l'échantillon est inacceptable.

1.6 Caractéristiques des risques associés aux différents critères

Cette section définit certains déterminants propres aux critères microbiologiques liés spécifiquement à la notion de santé humaine. Certains critères microbiologiques pourront être caractérisés différemment en fonction de la situation.

1.6.1 Santé 1

Le danger indiqué pour la santé représente un risque direct et élevé pour la santé de la population avec des conséquences imminentes sérieuses. Des mesures appropriées doivent être prises à l'égard du produit afin que le consommateur n'y soit pas exposé. Ces interventions doivent assurer que le produit n'est plus vendu et que la population ne consomme pas ce qu'elle détient. Les mesures de suivi doivent assurer que la cause a été définie et que les mesures correctives appropriées ont été apportées.

1.6.2 Santé 2

Le danger indiqué pour la santé représente un risque pour la santé des êtres humains si les microorganismes sont suffisamment nombreux. Il représente une situation qui pourrait avoir sur la santé des gens des répercussions indésirables temporaires, sans menacer leur vie. La probabilité de répercussions indésirables graves est jugée éloignée. Le danger peut aussi être associé à la présence d'un indicateur (ex. : *E. coli*). Des mesures nécessaires doivent être prises pour limiter l'exposition de la population au produit si la valeur de « M » (inférieur à la dose infectante) est dépassée. Il faut enquêter sur les

dépassements répétés. Si les valeurs de « c » sont dépassées, des mesures progressives doivent être prises pour instaurer la conformité et revoir au départ les BPF/HACCP (ex. : *E. coli, Staphylococcus aureus, Clostridium perfringens* et *Bacillus cereus*).

1.6.3 Bonnes pratiques de fabrication

Le problème repéré indique une rupture de la pratique d'hygiène. Il faut revoir les bonnes pratiques de fabrication (BPF/HACCP) du fabricant lorsque les valeurs « M » ou « c » sont dépassées. Selon le cas, le non-respect des bonnes pratiques de fabrication peut entraîner un risque pour la santé puisque l'aliment n'est pas produit dans des conditions qui assurent son innocuité (ex. : abus de température dans un aliment potentiellement dangereux).

1.6.4 Altération

Le dépassement du critère indique que le processus d'altération microbiologique du produit est fortement engagé et que l'aliment est de qualité microbiologique inacceptable en raison de la perte de ses caractéristiques de fraîcheur. En général, le dépassement du critère n'entraîne pas de risque pour la santé humaine, mais peut refléter des mauvaises pratiques (ex. : durée de conservation à l'étalage trop longue). Le dépassement du critère n'entraîne pas automatiquement la manifestation d'altération organoleptique macroscopique.

1.7 Formulation de l'interprétation des résultats analytiques

1.7.1 Rapports analytiques réguliers

Cette section présente la terminologie utilisée pour la rédaction des interprétations réalisées sur les rapports réguliers. Elle est principalement empruntée de la terminologie utilisée dans les plans d'interprétation de l'ICMSF. Ces plans sont utilisés et reconnus à l'échelle internationale.

1.7.1.1 « Qualité microbiologique médiocre »

Avec un seul échantillon, le résultat analytique est supérieur à « m » sans dépasser le « M ». Si n > 1, le nombre d'échantillons supérieur à « m » sans dépasser le « M » doit être proportionnellement inférieur ou égal à « c ». Le profil microbiologique de l'aliment se situe près des critères acceptables, mais laisse entrevoir des lacunes à corriger (application des BPF).

1.7.1.2 « Qualité microbiologique inacceptable »

Le résultat analytique est supérieur à « M » ou le nombre d'échantillons de qualité médiocre est supérieur à « c » pour les critères de BPF et d'altération.

1.7.1.3 « Qualité microbiologique inacceptable avec risque pour la santé humaine »

En présence des microorganismes indicateurs de « santé 2 », cette conclusion s'applique lorsque le résultat analytique est supérieur à « M » ou si le nombre d'échantillons de qualité médiocre est supérieur à « c ».

1.7.1.4 « Qualité microbiologique inacceptable avec risque élevé pour la santé humaine »

Présence, dans un aliment prêt à consommer, de microorganismes pathogènes primaires, de toxines microbiennes (« santé 1 ») ou de microorganismes pathogènes de (« santé 2 ») à des concentrations correspondant aux doses infectantes ou toxigènes.

Par exemple :

Virus :	calicivirus, hépatite A, rotavirus, etc.
Bactéries :	*Salmonella, Campylobacter* thermotolérants, *E. coli* O157 :H7, *Shigella, Yersinia enterocolitica* (souches pathogènes), etc.
Protozoaires :	*Cyclospora, Cryptosporidium, Giardia lamblia*, etc.
Toxines :	Entérotoxines de *Staphylococcus aureus*, toxines de *Bacillus cereus* et de *Clostridium botulinum*, toxines d'algues dans les produits marins, l'eau embouteillée, etc.

Microorganismes pathogènes de « santé 2 » à des concentrations correspondant aux doses infectantes ou toxigènes = niveau de risque de santé 1.

***Staphylococcus aureus* :**	$\geq 10^5$ UFC/g ou ml
***Clostridum perfringens* :**	$\geq 10^5$ UFC/g ou ml
***Bacillus cereus* :**	$\geq 10^5$ UFC/g ou ml
***Vibrio parahaemolyticus* :**	$\geq 10^6$ UFC/g ou ml

1.7.1.5 Hors norme, hors-norme avec risque pour la santé et hors-norme avec risque élevé pour la santé

Cette conclusion est appliquée lorsque le résultat fait référence à un critère microbiologique réglementé (norme). Le plan d'interprétation correspond aussi à un plan à 2 ou à 3 classes.

* *Important : L'ensemble des situations n'est pas mentionné ici. Des interprétations basées sur l'évaluation de risque peuvent aussi conduire à d'autres interprétations et conclusions légales.*

1.7.2 Rapports analytiques officiels

En fonction de la situation, un aliment de qualité microbiologique inacceptable pourra conduire à une action judiciaire (poursuite, retrait, confiscation, rappel, etc.). Chaque situation doit être évaluée et d'autres facteurs peuvent entrer en ligne de compte pour établir le niveau d'action à entreprendre. La formulation des conclusions sur les rapports officiels correspondra aux termes de la loi (aliment impropre, impropre avec risque pour la santé ou hors norme).

1.7.2.1 Aliments impropres à la consommation humaine

« Impropre » signifie que l'aliment ne convient plus à la consommation humaine pour la perte de ses qualités de fraîcheur (altération microbiologique) ou parce qu'il est produit dans des conditions non contrôlées (indicateurs de BPF).

1.7.2.2 Aliments impropres avec risque pour la santé humaine

« Impropre avec risque pour la santé » signifie que le niveau limite acceptable « M » ou le nombre d'unités « c » de qualité médiocre est dépassé et que l'aliment représente un risque pour la santé sans toutefois nécessairement provoquer la maladie. Les limites maximales sont fixées en fonction de l'approche basée sur la prévention du risque alimentaire, en fonction de ce qui est acceptable comme risque pour le consommateur.

1.7.2.3 Hors-norme avec risque pour la santé humaine ou non

Pour certains aliments tel que les produits laitier et l'eau, certains critères microbiologiques sont inclus dans la réglementation comme normes. En général, ces critères sont basés sur l'application des bonnes pratiques de fabrication (BPF) ou sur l'innocuité.

1.8 Méthodes analytiques

En tout temps, des méthodes de référence, validées, reconnues par la communauté scientifique ou équivalentes doivent être utilisées lors de l'analyse microbiologique des aliments. L'analyste doit toujours être en mesure de démontrer la validité des méthodes utilisées.

1.9 Plans d'échantillonnage

Les plans d'échantillonnage sont établis en fonction de l'objectif à évaluer : contrôle de qualité régulier, programme de surveillance, recherche de microorganismes pathogènes en fonction de l'évaluation de risque, contrôle réglementaire, etc. Le nombre d'échantillons requis n'est pas toujours de cinq (ICMSF, 1986; *Codex Alimentarius*, Norme ISO 2859; Jarvis 1989; Puri, S.C. 1990).

2. TABLEAUX DES CRITÈRES MICROBIOLOGIQUES EN FONCTION DES ALIMENTS

2.1 Règle générale pour tous les aliments prêts à consommer

Absence de microorganismes pathogènes tel que défini en 1.7.1.4.

2.2 Lignes directrices sur *Listeria monocytogenes*

Pour l'interprétation des résultats à la suite d'une détection de *Listeria monocytogenes* dans un aliment prêt à consommer, suivre les lignes directrices du Centre québécois d'inspection des aliments et de santé animale à cet effet. L'action est déterminée en fonction de l'évaluation du risque.

2.3 Aliments cuits prêts à consommer

Définition : les aliments cuits prêts à consommer sont très divers. Ils sont définis comme des préparations culinaires cuites qui seront consommées telles quelles ou après un réchauffage sans autre opération de préparation (incluant pâtisseries avec crème fouettée et crème pâtissière, semi-conserves traitées thermiquement et produits cuits conservés dans l'huile).

Semi-conserves

Définition : les semi-conserves sont définies, par rapport aux conserves, comme les aliments périssables d'origine végétale ou animale, conditionnées en récipients étanches aux liquides, ayant subi un traitement, en vue d'assurer une conservation plus longue. Il s'agit souvent d'un traitement de chaleur inférieur à 100 °C. D'autres traitements peuvent être utilisés et les critères peuvent alors différer. En pratique, les semi-conserves d'aliments potentiellement dangereux doivent être entreposées sous réfrigération et consommées avant une date limite.

2.3 Aliments cuits prêts à consommer

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n	c	m	M
Numération des bactéries aérobies mésophiles (NAM)	BPF	5	2	$1,0 \times 10^5$	$1,0 \times 10^6$
E. coli	Santé 2	5	1	10	$1,0 \times 10^2$
S. aureus	Santé 2	5	2	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^4$
B. cereus [1]	Santé 2	5	2	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$
C. perfringens [2]	Santé 2	5	2	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^4$
Microorganismes pathogènes [3]	Santé 1	χ	0	Non détecté /25g	--

Aliments cibles :

1. Riz, féculent, pâtes alimentaires, crème pâtissière, légumineuses, légumes, céréales, sauce béchamel, potages, viandes cuites.

2. Pièces de viande, sauces, légumineuses, plats protéinés permettant l'anaérobiose.

3. Les microorganismes pathogènes et leurs toxines (autres que ceux mentionnés ci-dessus) ne sont pas recherchés systématiquement dans tous les aliments prêts à consommer. Une évaluation de risque doit être effectuée afin de cibler les paramètres à réaliser (chapitre 1.7.1.4 et annexe I, tableau 2).

Rappels :

- n = 5 est retenu à titre d'application générale, mais ne représente pas la règle (n = 1, 2, 3, 4, 5 etc. ou selon la situation à évaluer). n = χ à déterminer dans le cadre du plan d'échantillonnage (voir chapitre 1.9).
- Les critères sont présentés en fonction de leur pertinence pour chaque catégorie d'aliment. Ils ne sont pas exclusifs; au besoin, certains peuvent être ajoutés ou exclus en fonction de la situation.
- Absence de microorganismes pathogènes et de leurs toxines dans tous les aliments prêts à consommer (voir chapitre 1.7.1.4).
- À moins de spécification contraire, les valeurs indiquées dans les tableaux sont exprimées en UFC/g ou UFC/ml.

2.4 Charcuteries prêtes à consommer

La classification des produits de charcuterie est basée sur le procédé de fabrication. La contamination microbienne des charcuteries dépend du procédé de fabrication, de la charge microbienne initiale de la matière première utilisée ainsi que de l'application de bonnes pratiques de transformation. Pour l'application des critères, trois grandes catégories de charcuteries prêtes à consommer ont été déterminées.

2.4.1 Charcuteries fermentées sèches et demi-sèches crues prêtes à consommer

Définition : charcuteries faites à partir de viandes crues ayant subi un salage et une période de fermentation suivie ou non d'une période de séchage. En font aussi partie les charcuteries telles que salamis, jambon de Bayonne, prosciutto, saucissons secs, saucisses sèches, chorizos, cacciatora, chabai, sopressata, mettwurst, etc.

Pour toutes les charcuteries ayant subi un traitement thermique équivalant à une cuisson (ex. : fumage à chaud), utiliser les critères des charcuteries cuites.

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n	c	m	M
E. coli	Santé 2	5	1	10	$1,0 \times 10^2$
S. aureus [1]	Santé 2	5	2	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^4$
C. perfringens [2]	Santé 2	5	2	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^4$
Microorganismes pathogènes [3] (1.7.1.4)	Santé 1	χ	0	Non détecté /25g	--

1. La toxine de *Staphylococcus aureus* peut être recherchée à la suite d'une détection de la bactérie dans le produit.
2. *C. perfringens* peut représenter une flore d'altération en profondeur.
3. *E. coli* O157 : H7 peut être recherché dans les charcuteries qui contiennent de la viande de bovin.

   Salmonella, Listeria monocytogenes, Yersinia enterocolitica (souches pathogènes) ou d'autres microorganismes pathogènes peuvent être recherchés dans ce type de produit selon l'évaluation de risque.

Rappels :

- n = 5 est retenu à titre d'application générale, mais ne représente pas la règle (n = 1, 2, 3, 4, 5 etc. ou selon la situation à évaluer). n = χ à déterminer dans le cadre du plan d'échantillonnage (voir chapitre 1.9).
- Les critères sont présentés en fonction de leur pertinence pour chaque catégorie d'aliment. Ils ne sont pas exclusifs; au besoin, certains peuvent être ajoutés ou exclus en fonction de la situation.
- Absence de microorganismes pathogènes et de leurs toxines dans tous les aliments prêts à consommer (voir chapitre 1.7.1.4).
- À moins de spécification contraire, les valeurs indiquées dans les tableaux sont exprimées en UFC/g ou UFC/ml.

2.4.2 Charcuteries cuites emballées sous-vide ou non

2.4.2.1 Charcuteries style jambon, pastrami, poitrine de dinde, etc. (pour cretons, terrines, rôti de porc et de dinde, voir plutôt la section des aliments prêts à consommer)

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n	c	m	M
NAM	BPF	5	3	$1,0 \times 10^6$	$1,0 \times 10^7$
Numération des bactéries lactiques	Altération	5	3	$1,0 \times 10^6$	$1,0 \times 10^7$
E. coli [1]	Santé 2	5	1	10	$1,0 \times 10^2$
S. aureus [1]	Santé 2	5	2	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^4$
Listeria monocytogenes [2]	Santé 1	Lignes directrices CQIASA			

1. Ces analyses sont pertinentes dans la mesure où les charcuteries sous-vide ont été manipulées préalablement à l'emballage ou si elles sont non emballées sous-vide.

2. Aliments cibles : jambon, poitrine de dinde. Effectuer ce paramètre dans les emballages originaux seulement.

2.4.2.2 Charcuteries style saucisson de Bologne, saucisse fumée, simili-poulet, mortadelle et pepperoni cuit

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n	c	m	M
NAM [1]	BPF	5	3	$1,0 \times 10^7$	$1,0 \times 10^8$
Numération des bactéries lactiques	Altération	5	3	$1,0 \times 10^7$	$1,0 \times 10^8$

N. B. : *E. coli* et S. *aureus, L. monocytogenes* : idem au point 2.4.2.1

Rappels :

- n = 5 est retenu à titre d'application générale, mais ne représente pas la règle (n = 1, 2, 3, 4, 5 etc. ou selon la situation à évaluer). n = χ à déterminer dans le cadre du plan d'échantillonnage (voir chapitre 1.9).

- Les critères sont présentés en fonction de leur pertinence pour chaque catégorie d'aliment. Ils ne sont pas exclusifs; au besoin, certains peuvent être ajoutés ou exclus en fonction de la situation.

- Absence de microorganismes pathogènes et de leurs toxines dans tous les aliments prêts à consommer (voir chapitre 1.7.1.4).

- À moins de spécification contraire, les valeurs indiquées dans les tableaux sont exprimées en UFC/g ou UFC/ml.

2.5 Salades, préparations à sandwichs et sandwichs constitués de mélanges de légumes et sources protéiques (incluant tofu, légumineuses, viandes, riz, nouilles, pommes de terre, etc.)

Mêmes critères que les aliments cuits prêts à consommer sauf pour la NAM

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n	c	m	M
NAM [1]	BPF	5	3	$1,0 \times 10^6$	$1,0 \times 10^7$

1. Ne s'applique pas lorsque le produit contient des produits fermentés.

2.6 Tofu

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n	c	m	M
NAM	BPF	5	2	$1,0 \times 10^6$	$1,0 \times 10^7$
E. coli	Santé 2	5	2	10	$1,0 \times 10^2$
B. cereus	Santé 2	5	2	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$
Salmonella	Santé 1	χ	0	Non détecté/ 25 g	---
Y. enterocolitica (souches pathogènes)	Santé 1	χ	0	Non détecté/ 25 g	---

Rappels :

- n = 5 est retenu à titre d'application générale, mais ne représente pas la règle (n = 1, 2, 3, 4, 5 etc. ou selon la situation à évaluer). n = χ à déterminer dans le cadre du plan d'échantillonnage (voir chapitre 1.9).
- Les critères sont présentés en fonction de leur pertinence pour chaque catégorie d'aliment. Ils ne sont pas exclusifs; au besoin, certains peuvent être ajoutés ou exclus en fonction de la situation.
- Absence de microorganismes pathogènes et de leurs toxines dans tous les aliments prêts à consommer (voir chapitre 1.7.1.4).
- À moins de spécification contraire, les valeurs indiquées dans les tableaux sont exprimées en UFC/g ou UFC/ml.

2.7 Produits laitiers

Règlements sur les normes microbiologiques des produits laitiers (P-30, r.5, secteur de la consommation). Loi sur les produits alimentaires (P-29). Norme générale : aucun microorganisme pathogène ou toxine d'origine microbienne.

2.7.1 Fromage fait de lait pasteurisé ou de lait non pasteurisé

PARAMÈTRE	NUMÉRATIONS (/g)
E. coli	$1,0 \times 10^3$
S. aureus	$1,0 \times 10^3$

2.7.2 Fromage frais (sans affinage, à caillé lactique et avec un taux minimal d'humidité de 50 %)

PARAMÈTRE	NUMÉRATIONS (/g)
Coliformes totaux	$1,0 \times 10^2$
S. aureus	$1,0 \times 10^2$

2.7.3 Lait pasteurisé et autres produits laitiers non fermentés pasteurisés

PARAMÈTRE	NUMÉRATIONS (/g ou /ml)
Bactéries aérobies mésophiles	$1,0 \times 10^5$
Coliformes totaux	10

2.7.4 Crème pasteurisée

PARAMÈTRE	NUMÉRATIONS (/ml)
Bactéries aérobies mésophiles	$2,0 \times 10^5$
Coliformes totaux	10

2.7.5 Mélange à crème glacée, à lait glacé et à yogourt glacé

PARAMÈTRE	NUMÉRATIONS (/g)
Bactéries aérobies mésophiles	$1,0 \times 10^5$
Coliformes totaux	$1,0 \times 10^2$

2.7.6 Crème glacée molle, lait glacé mou et yogourt glacé mou

PARAMÈTRE	NUMÉRATIONS (/g)
Bactéries aérobies mésophiles	$1,0 \times 10^5$
Coliformes totaux	$5,0 \times 10^2$

2.7.7 Crème glacée, yogourt glacé, lait glacé et autres produits laitiers glacés

PARAMÈTRE	NUMÉRATIONS (/g)
Bactéries aérobies mésophiles	$5,0 \times 10^4$
Coliformes totaux	$1,0 \times 10^2$

2.7.8 Yogourt et yogourt boisson

PARAMÈTRE	NUMÉRATIONS (/g)
Coliformes totaux	10
Levures ou moisissures ou levures et moisissures	$1,0 \times 10^2$

2.7.9 Produit laitier fermenté

PARAMÈTRE	NUMÉRATIONS (/g)
Coliformes totaux	$1,0 \times 10^2$
Levures ou moisissures ou levures et moisissures	$1,0 \times 10^2$

2.7.10 Beurre non fermenté

PARAMÈTRE	NUMÉRATIONS (/g)
Bactéries aérobies mésophiles	$5{,}0 \times 10^4$
Coliformes totaux	$1{,}0 \times 10^2$
E. coli	10
Levures ou moisissures ou levures et moisissures	50

2.7.11 Lait et autres produits laitiers en poudre

PARAMÈTRE	NUMÉRATIONS (/g)
Bactéries aérobies mésophiles	$5{,}0 \times 10^4$
Coliformes totaux	10
S. aureus	$1{,}0 \times 10^2$

2.7.12 Succédanés (margarine, colorant à café, garniture à dessert, mélange à dessert congelé, dessert congelé)

PARAMÈTRE	NUMÉRATIONS (/g ou /ml)
Bactéries aérobies mésophiles	$1{,}0 \times 10^4$/ml
Coliformes totaux	20/100 ml
S. aureus	$1{,}0 \times 10^4$/g
Levures et moisissures	50/g

2.8 Denrées sèches

2.8.1 Préparations pour nourrissons : comprend céréales instantanées en poudre et formule en poudre

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n	c	m	M
NAM	BPF	5	2	$1{,}0 \times 10^3$	$1{,}0 \times 10^4$
E. coli	Santé 1	χ	0	10	--
S. aureus	Santé 2[1]	χ	1	10	$1{,}0 \times 10^2$
B. cereus	Santé 2[1]	χ	1	$1{,}0 \times 10^2$	$1{,}0 \times 10^4$
C. perfringens	Santé 2[1]	χ	1	$1{,}0 \times 10^2$	$1{,}0 \times 10^3$
Salmonella	Santé 1	χ	0	Non détecté/25 g	-

1. Si « M » est dépassé = Santé 1; si « c » est dépassé = Santé 2.

Rappels :

- n = 5 est retenu à titre d'application générale, mais ne représente pas la règle (n = 1, 2, 3, 4, 5 etc. ou selon la situation à évaluer). n = χ à déterminer dans le cadre du plan d'échantillonnage (voir chapitre 1.9).
- Les critères sont présentés en fonction de leur pertinence pour chaque catégorie d'aliment. Ils ne sont pas exclusifs; au besoin, certains peuvent être ajoutés ou exclus en fonction de la situation.
- Absence de microorganismes pathogènes et de leurs toxines dans tous les aliments prêts à consommer (voir chapitre 1.7.1.4).
- À moins de spécification contraire, les valeurs indiquées dans les tableaux sont exprimées en UFC/g ou UFC/ml.

2.8.2 Denrées sèches prêtes à consommer : comprend noix, noix de coco, herbes, épices, etc.

Paramètres d'innocuité identiques aux aliments cuits prêts à consommer. Effectuer la numération aérobie mésophile à titre indicatif seulement et interpréter les résultats avec discernement.

2.9 Jus de fruits et de légumes et boissons

2.9.1 Jus de fruits et de légumes crus

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n	c	m	M
Levures ou moisissures	Altération	5	3	$1,0 \times 10^4$	$1,0 \times 10^5$

2.9.2 Boissons aux fruits et barbotines

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n	c	m	M
NAM	BPF	5	3	$1,0 \times 10^4$	$1,0 \times 10^5$
Levures ou moisissures	Altération	5	3	$1,0 \times 10^4$	$1,0 \times 10^5$

2.9.3 Jus de fruits et de légumes et boissons pasteurisés en usine

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n	c	m	M
Levures ou moisissures	BPF	5	3	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$

Rappels :

- n = 5 est retenu à titre d'application générale, mais ne représente pas la règle (n = 1, 2, 3, 4, 5 etc. ou selon la situation à évaluer). n = χ à déterminer dans le cadre du plan d'échantillonnage (voir chapitre 1.9).
- Les critères sont présentés en fonction de leur pertinence pour chaque catégorie d'aliment. Ils ne sont pas exclusifs; au besoin, certains peuvent être ajoutés ou exclus en fonction de la situation.
- Absence de microorganismes pathogènes et de leurs toxines dans tous les aliments prêts à consommer (voir chapitre 1.7.1.4).
- À moins de spécification contraire, les valeurs indiquées dans les tableaux sont exprimées en UFC/g ou UFC/ml.

2.9.4 Boissons gazeuses à la fontaine

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n	c	m	M
Levures ou moisissures	BPF	5	3	$1{,}0 \times 10^3$	$1{,}0 \times 10^4$

Rappels :

- n = 5 est retenu à titre d'application générale, mais ne représente pas la règle (n = 1, 2, 3, 4, 5 etc. ou selon la situation à évaluer). n = χ à déterminer dans le cadre du plan d'échantillonnage (voir chapitre 1.9).
- Les critères sont présentés en fonction de leur pertinence pour chaque catégorie d'aliment. Ils ne sont pas exclusifs; au besoin, certains peuvent être ajoutés ou exclus en fonction de la situation.
- Absence de microorganismes pathogènes et de leurs toxines dans tous les aliments prêts à consommer (voir chapitre 1.7.1.4).
- À moins de spécification contraire, les valeurs indiquées dans les tableaux sont exprimées en UFC/g ou UFC/ml.

2.10 Légumes et fruits crus

Les légumes et fruits frais peuvent être vecteurs de microorganismes pathogènes provenant d'engrais organiques, d'eau d'irrigation contaminée, etc. Il convient donc, selon la situation, d'évaluer le risque et de déterminer quels paramètres seront effectués.

2.10.1 Légumes et fruits crus non transformés

NAM ne s'applique pas. Cette catégorie de produits n'est pas susceptible de permettre la croissance des microorganismes pathogènes lorsqu'ils conservent leur intégrité. Les paramètres analytiques seront déterminés selon l'évaluation de risque, en fonction des situations.

2.10.2 Légumes crus, fruits peu acides et germes (luzerne, radis, etc.) prêts à l'emploi (4^e gamme)

Définition : légumes transformés lavés et parés, coupés, râpés sans agent de conservation et éventuellement emballés sous atmosphère modifiée, avec une durée de vie de tablette définie. Parfois, ils ont subi une désinfection. Sont aussi inclus les légumes frais dans l'huile avec une durée de conservation définie.

2.10.2 Légumes crus, fruits peu acides et germes (luzerne, radis, etc.) prêts à l'emploi (4e gamme)

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n	c	m	M
NAM [1]	BPF	5	3	$5{,}0 \times 10^6$	$5{,}0 \times 10^7$
E. coli	Santé 2	5	2	10	$1{,}0 \times 10^2$
C. perfringens [2]	Santé 2	5	2	$1{,}0 \times 10^3$	$1{,}0 \times 10^4$
Salmonella	Santé 1	5	0	Non détecté/25 g	--
L.. monocytogenes	Santé 1	5	0	Non détecté/25 g	--
Levures ou moisissures	Altération	5	3	$1{,}0 \times 10^4$	$1{,}0 \times 10^5$

1. Non applicable dans le cas des germes. À titre indicatif pour les autres catégories.
2. Herbes, ail, piments, autres produits frais dans l'huile.

N.B. : Le profil retenu pour l'analyse des germes comprend seulement *E. coli* et *Salmonella*.

2.10.3 Légumes et fruits découpés - salades de légumes tout genre pour usage rapide sans durée de conservation à l'étalage, avec ou sans vinaigrette

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n	c	m	M
NAM [1]	BPF	5	3	$1{,}0 \times 10^7$	$1{,}0 \times 10^8$
E. coli	Santé 2	5	2	10	$1{,}0 \times 10^2$
Levures ou moisissures	Altération	5	3	$1{,}0 \times 10^4$	$1{,}0 \times 10^5$

1. Ne s'applique pas lorsqu'il y a présence de champignons frais. À titre indicatif.

Rappels :

- n = 5 est retenu à titre d'application générale, mais ne représente pas la règle (n = 1, 2, 3, 4, 5 etc. ou selon la situation à évaluer). n = χ à déterminer dans le cadre du plan d'échantillonnage (voir chapitre 1.9).
- Les critères sont présentés en fonction de leur pertinence pour chaque catégorie d'aliment. Ils ne sont pas exclusifs; au besoin, certains peuvent être ajoutés ou exclus en fonction de la situation.
- Absence de microorganismes pathogènes et de leurs toxines dans tous les aliments prêts à consommer (voir chapitre 1.7.1.4).
- À moins de spécification contraire, les valeurs indiquées dans les tableaux sont exprimées en UFC/g ou UFC/ml.

2.11 Produits de la pêche et de l'aquaculture

Définition : tous les animaux ou parties d'animaux marins ou d'eau douce à l'exclusion des mammifères aquatiques et des grenouilles. Comprend également tout produit de la pêche dont la naissance et la croissance sont contrôlées par l'homme jusqu'à la mise en marché en tant que denrée alimentaire.

2.11.1 Poissons et crustacés crus, frais ou congelés : poissons entiers, filets (avec ou sans peau) et crustacés entiers ou décortiqués (crevettes, langoustines, etc.)

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n	c	m	M
NAM	BPF	5	2	$1{,}0 \times 10^6$	$1{,}0 \times 10^7$
E. coli	Santé 2	5	3	10	$1{,}0 \times 10^2$
S. aureus [1]	Santé 2	5	2	$1{,}0 \times 10^2$	$1{,}0 \times 10^4$
Microorganismes pathogènes [2]	Santé 1	χ	0	Non détecté /25 g	--

1. Seulement réalisé sur produits non entiers, sans peau, manipulés. *S. aureus* est mauvais compétiteur avec la flore abondante de ce type de produit. À réaliser selon la situation.
2. Peuvent être recherchés selon l'évaluation de risque.

Rappels :

- n = 5 est retenu à titre d'application générale, mais ne représente pas la règle (n = 1, 2, 3, 4, 5 etc. ou selon la situation à évaluer). n = χ à déterminer dans le cadre du plan d'échantillonnage (voir chapitre 1.9).
- Les critères sont présentés en fonction de leur pertinence pour chaque catégorie d'aliment. Ils ne sont pas exclusifs; au besoin, certains peuvent être ajoutés ou exclus en fonction de la situation.
- Absence de microorganismes pathogènes et de leurs toxines dans tous les aliments prêts à consommer (voir chapitre 1.7.1.4).
- À moins de spécification contraire, les valeurs indiquées dans les tableaux sont exprimées en UFC/g ou UFC/ml.

2.11.2 Mollusques bivalves frais ou congelés : myes, moules, pétoncles, huîtres, etc.

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n	c	m	M
NAM	BPF	5	1	$1,0 \times 10^5$	$1,0 \times 10^6$
E. coli	Santé 2	5	0	10	--
C. perfringens [1]	Santé 2	Pas de critères spécifiques			
Coliphages F-RNA spécifiques [1]	Santé 2	Pas de critères spécifiques			
Entérocoques groupe D [1]	Santé 2	Pas de critères spécifiques			
V. parahaemolyticus [2]	Santé 1	χ	-	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^4$
S. aureus [3]	Santé 2	5	2	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^4$
Microorganismes pathogènes [4]	Santé1	χ	0	Non détecté/25 g	--

1. Paramètres utilisés pour compléter un profil de contamination fécale. Ne pas interpréter seul.
2. Effectuer sur les huîtres crues seulement et dont l'origine fait partie des zones à risque (eaux chaudes).
3. Ce paramètre peut être appliqué aux mollusques décoquillés.
4. Des microorganismes pathogènes peuvent être recherchés selon l'évaluation du risque.

Pour *E. coli*, le critère de Santé Canada est de m = 2,3 et M = 3,3 UFC/g. Dans l'éventualité d'un dossier traité conjointement avec Santé Canada ou l'Agence canadienne d'inspection des aliments, une entente devra être préalablement prise pour l'application des méthodes et l'interprétation des résultats.

Rappels :

- n = 5 est retenu à titre d'application générale, mais ne représente pas la règle (n = 1, 2, 3, 4, 5 etc. ou selon la situation à évaluer). n = χ à déterminer dans le cadre du plan d'échantillonnage (voir chapitre 1.9).
- Les critères sont présentés en fonction de leur pertinence pour chaque catégorie d'aliment. Ils ne sont pas exclusifs; au besoin, certains peuvent être ajoutés ou exclus en fonction de la situation.
- Absence de microorganismes pathogènes et de leurs toxines dans tous les aliments prêts à consommer (voir chapitre 1.7.1.4).
- À moins de spécification contraire, les valeurs indiquées dans les tableaux sont exprimées en UFC/g ou UFC/ml.

2.11.3 Poissons fumés prêts à consommer

Définition : ensemble des présentations de poissons entiers ou en filets, fumés à froid. Font partie de ces produits : hareng saur, kippers, filets de hareng, de saumon, d'esturgeon, etc.

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n	c	m	M
NAM [1]	BPF	5	2	$1,0 \times 10^6$	$1,0 \times 10^7$
E. coli	Santé 2	5	2	10	$1,0 \times 10^2$
S. aureus	Santé 2	5	2	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^4$
L. monocytogenes	Santé 1	Voir lignes directrices DGA			

1. Si le procédé de fumage implique un traitement thermique équivalent à une cuisson, les critères des aliments cuits prêts à consommer doivent être utilisés pour la NAM.

2.12 Viandes et volailles crues

2.12.1 Coupes de viandes et de volailles crues et abats crus, pièces intactes

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n	c	m	M
NAM	BPF	5	3	$1,0 \times 10^6$	$1,0 \times 10^7$
E. coli	BPF	5	3	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$

Rappels :

- n = 5 est retenu à titre d'application générale, mais ne représente pas la règle (n = 1, 2, 3, 4, 5 etc. ou selon la situation à évaluer). n = χ à déterminer dans le cadre du plan d'échantillonnage (voir chapitre 1.9).
- Les critères sont présentés en fonction de leur pertinence pour chaque catégorie d'aliment. Ils ne sont pas exclusifs; au besoin, certains peuvent être ajoutés ou exclus en fonction de la situation.
- Absence de microorganismes pathogènes et de leurs toxines dans tous les aliments prêts à consommer (voir chapitre 1.7.1.4).
- À moins de spécification contraire, les valeurs indiquées dans les tableaux sont exprimées en UFC/g ou UFC/ml.

2.12.2 Préparation de viandes et de volailles crues (excluant les charcuteries cuites et fermentées séchées prêtes à consommer)

Font partie de cette catégorie toutes les préparations de viandes fraîches hachées, piquées, attendries (bovine, porcine, ovine, caprine, gibier sauvage et d'élevage) qui ont subi ou non une addition d'ingrédients et qui devront subir une cuisson avant d'être consommées (saucisses fraîches, paupiettes, viandes en cubes assaisonnées, viande hachée de bœuf, viandes marinées, parures, etc.)

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n	c	m	M
NAM	BPF	5	3	$5{,}0 \times 10^{6}$	$5{,}0 \times 10^{7}$
E. coli	BPF	5	3	$1{,}0 \times 10^{2}$	$1{,}0 \times 10^{3}$
	Viandes non intactes de bovins Santé 2				
Microorganismes pathogènes [1]					

1. *E. coli* O157 : H7 peut être recherché dans la viande de bovin (bœuf, vache, veau) hachée. La recherche de *Salmonella, Campylobacter et Yersinia enterocolitica* (souches pathogènes) pourrait être justifiée selon le cas, en fonction de l'évaluation du risque. La présence de bactéries pathogènes dans les préparations de viandes crues doit être interprétée avec discernement.

Rappels :

- n = 5 est retenu à titre d'application générale, mais ne représente pas la règle (n = 1, 2, 3, 4, 5 etc. ou selon la situation à évaluer). n = χ à déterminer dans le cadre du plan d'échantillonnage (voir chapitre 1.9).

- Les critères sont présentés en fonction de leur pertinence pour chaque catégorie d'aliment. Ils ne sont pas exclusifs; au besoin, certains peuvent être ajoutés ou exclus en fonction de la situation.

- Absence de microorganismes pathogènes et de leurs toxines dans tous les aliments prêts à consommer (voir chapitre 1.7.1.4).

- À moins de spécification contraire, les valeurs indiquées dans les tableaux sont exprimées en UFC/g ou UFC/ml.

2.13 Oeufs et ovoproduits

Ovoproduits : produits obtenus à partir de l'œuf, de ses différentes composantes ou de leur mélanges, après élimination de la coquille et des membranes.

2.13.1 Oeufs liquides pasteurisés, poudre d'œufs et d'albumen, autres œufs transformés (Normes de la Loi sur les produits alimentaires, P-29)

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n	c	m	M
NAM poudre d'albumen	BPF	χ	0	$5{,}0 \times 10^4$	--
NAM autres œufs transformés	BPF	χ	0	$5{,}0 \times 10^5$	--
Coliformes totaux	BPF	χ	0	$1{,}0 \times 10^2$	--
Levures ou moisissures [1]	Altération	χ	0	$1{,}0 \times 10^2$	--
Salmonella	Santé 1	χ	0	Non détecté/25 g	--
Microorganismes pathogènes (1.7.1.4)	Santé 1	χ	0	Non détecté/25 g	--

1. S'applique à la poudre d'œuf seulement.

2.13.2 Oeufs entiers en coquille

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n	c	m	M
Salmonella [1]	Santé 1	χ	0	Non détecté/25 g	--

Salmonella ne doit pas être détecté à l'intérieur et à l'extérieur de l'œuf en coquille.

Rappels :

- n = 5 est retenu à titre d'application générale, mais ne représente pas la règle (n = 1, 2, 3, 4, 5 etc. ou selon la situation à évaluer). n = χ à déterminer dans le cadre du plan d'échantillonnage (voir chapitre 1.9).
- Les critères sont présentés en fonction de leur pertinence pour chaque catégorie d'aliment. Ils ne sont pas exclusifs; au besoin, certains peuvent être ajoutés ou exclus en fonction de la situation.
- Absence de microorganismes pathogènes et de leurs toxines dans tous les aliments prêts à consommer (voir chapitre 1.7.1.4).
- À moins de spécification contraire, les valeurs indiquées dans les tableaux sont exprimées en UFC/g ou UFC/ml.

2.14 Eaux de boisson et eaux servant à la préparation des aliments

Normes de la Loi sur les produits alimentaires (P-29)

Règle générale : absence de microorganismes pathogènes (chapitre 1.7.4.1). La recherche des microorganismes pathogènes dans l'eau de boisson nécessite un volume d'échantillonnage d'au moins 4 litres. Pour la recherche des protozoaires et des virus, les volumes nécessaires peuvent être beaucoup plus importants. La recherche des microorganismes pathogènes n'est pas réalisée d'une façon systématique.

2.14.1 Eau traitée

Définition : Toute eau ayant subi un traitement jugé efficace pour l'élimination ou l'inactivation des microorganismes d'intérêt dans l'eau potable. Une eau ayant subi seulement un traitement autre que celui mentionné ci-haut (pour adoucir, éliminer certains métaux tel le fer, le manganèse, le plomb, le cuivre et autre) doit être considérée comme non traitée.

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n	c	m	M
Coliformes totaux [1]	Santé 2	5	1	0/100 ml	10/100 ml
Coliformes fécaux ou *E. coli ou coliformes thermotolérants*	Santé 2	5	0	Non détecté /100 ml	-
Microorganismes pathogènes [2] (1.7.1.4)	Santé 1	χ	0	Non détecté/volume analysé	

1. Selon l'évaluation de la situation, la présence de coliformes totaux indique une inefficacité du traitement antibactérien qui peut entraîner un risque pour la santé. À la suite d'un dépassement, un suivi et des actions correctives doivent être apportés. Le dépassement de ces paramètres conduit à la conclusion d'une eau non potable. Celle-ci ne doit pas être utilisée pour la consommation humaine et pour la préparation des aliments.

   Le suivi consiste à réaliser d'autres prélèvements afin de vérifier s'il s'agit d'un problème ponctuel ou récurent. Lorsque les concentrations de coliformes totaux se situent entre 0 et 10 UFC/100 ml, il serait pertinent de déterminer la variation des concentrations dans le temps. Lorsque l'eau renferme plus de 10 UFC/100 ml de coliformes totaux, l'approvisionnement en eau doit provenir d'une autre source sécuritaire.
2. En général, la recherche des microorganismes pathogènes dans l'eau de boisson nécessite un volume d'échantillonnage d'au moins 4 litres. Pour la recherche des protozoaires et des virus, les volumes nécessaires peuvent être beaucoup plus importants. La recherche des microorganismes pathogènes n'est pas réalisée d'une façon systématique.

Rappels :

- n = 5 est retenu à titre d'application générale, mais ne représente pas la règle (n = 1, 2, 3, 4, 5 etc. ou selon la situation à évaluer). n = χ à déterminer dans le cadre du plan d'échantillonnage (voir chapitre 1.9).
- Les critères sont présentés en fonction de leur pertinence pour chaque catégorie d'aliment. Ils ne sont pas exclusifs; au besoin, certains peuvent être ajoutés ou exclus en fonction de la situation.
- Absence de microorganismes pathogènes et de leurs toxines dans tous les aliments prêts à consommer (voir chapitre 1.7.1.4).
- À moins de spécification contraire, les valeurs indiquées dans les tableaux sont exprimées en UFC/g ou UFC/ml.

2.14.2 Eau non traitée

Définition : Toute eau n'ayant subi aucun traitement ou ayant subi un traitement jugé inefficace pour l'élimination ou l'inactivation des microorganismes d'intérêt dans l'eau potable.

Idéalement, les prélèvements devraient être effectués dans la période de vulnérabilité de mai à octobre inclusivement. Il n'est pas recommandé d'évaluer une eau non traitée dans la période de janvier à mars inclusivement.

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n	c	m	M
Coliformes totaux [1]	BPF	1	0	10/100 ml	--
Coliformes *E. coli* ou thermotolérants	Santé 2	1	0	Non détecté /100 ml	--
Microorganismes pathogènes [2] (1.7.1.4)	Santé 1	χ	0	Non détecté/volume analysé	

1. La présence de bactéries du groupe des coliformes totaux dans l'eau non traitée d'aqueduc ou de puits est le résultat d'une infiltration d'eau de surface ou de la fuite d'un système de traitement des eaux usées et démontre la vulnérabilité de la source aux contaminations extérieures. Toute eau contenant plus de 10 coliformes totaux/100 ml devrait faire l'objet d'un nouvel échantillonnage et d'une désinfection du puits. Si, à la suite d'un reprélèvement, les nouveaux échantillons contiennent plus de 10 coliformes totaux/100 ml, des mesures correctives devraient être prises immédiatement. Cette eau ne doit pas être utilisée pour la consommation humaine et pour la préparation des aliments. Selon le cas, la présence de coliformes totaux obtenue à la suite des échantillonnages successifs peut entraîner un risque pour la santé (Santé 2).
   L'eau contenant moins de 10 coliformes totaux par volume de 100 ml est considérée marginalement propre à la consommation. Néanmoins, l'eau doit faire l'objet d'un nouvel échantillonnage. Si moins de 10 coliformes totaux/100 ml sont dépistés, la cause de la contamination devrait être déterminée si possible et des mesures correctives devraient être prises au besoin.
2. En général, la recherche des microorganismes pathogènes dans l'eau de boisson nécessite un volume d'échantillonnage d'au moins 4 litres. Pour la recherche des protozoaires et des virus, les volumes nécessaires peuvent être beaucoup plus importants. La recherche des microorganismes pathogènes n'est pas réalisée d'une façon systématique.

Note : Toute eau de surface (rivière, lac, etc.) ou eau souterraine sous influence d'eau de surface devrait subir un traitement efficace pour l'élimination ou l'inactivation des microorganismes d'intérêt dans l'eau potable pour la préparation des aliments ou pour la consommation humaine.

Rappels :

- n = 5 est retenu à titre d'application générale, mais ne représente pas la règle (n = 1, 2, 3, 4, 5 etc. ou selon la situation à évaluer). n = χ à déterminer dans le cadre du plan d'échantillonnage (voir chapitre 1.9).
- Les critères sont présentés en fonction de leur pertinence pour chaque catégorie d'aliment. Ils ne sont pas exclusifs; au besoin, certains peuvent être ajoutés ou exclus en fonction de la situation.
- Absence de microorganismes pathogènes et de leurs toxines dans tous les aliments prêts à consommer (voir chapitre 1.7.1.4).
- À moins de spécification contraire, les valeurs indiquées dans les tableaux sont exprimées en UFC/g ou UFC/ml.

2.14.3 Eaux embouteillées et au volume

Telle qu'embouteillée ou telle que vendue au volume et l'eau au robinet des fontaines publiques d'eau embouteillée. Seules les eaux embouteillées et les eaux vendues au volume commercialisées sous la désignation « eau de source » ou « eau minérale » doivent répondre aux critères de la page suivante à tout endroit de prélèvement d'échantillons, à partir de la source jusqu'à la distribution aux consommatrices et consommateurs.

Les critères supplémentaires établis pour la qualité de « l'eau de source » et de « l'eau minérale » à l'émergence des projets de captage pour ces types d'eau sont précisés dans le « Guide d'application pour l'examen des projets de prise individuelle d'eau commerciale, MAPAQ-MENVQ, 15 octobre 1998 ».

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n	c	m	M
BHAA [1]	BPF	5	1	$1,0 \times 10^2$/ml	$1,0 \times 10^3$/ml
Coliformes totaux	BPF	5	1	0/100 ml	2/100 ml
E. coli ou coliformes thermotolérants	Santé 2	5	0	Non détecté/100 ml	
P. aeruginosa	BPF	5	1	0/100 ml	2/100 ml
Microorganismes pathogènes [2] (1.7.1.4)	Santé 1	χ	0	Non détecté/volume analysé	

1. Dans le cas des eaux embouteillées, il s'applique sur l'eau entre le point de captage et l'arrivée à l'établissement d'embouteillage ou l'eau embouteillée après 24 heures. Dans les cas des eaux au volume, il s'agit d'une norme visant à mesurer l'efficacité du traitement antimicrobien ou l'hygiène de la distributrice. BHAA : bactéries hétérotrophes aérobies et anaérobies facultatives.

2. En général, la recherche des microorganismes pathogènes dans l'eau de boisson nécessite un volume d'échantillonnage d'au moins 4 litres. Pour la recherche des protozoaires et des virus, les volumes nécessaires peuvent être beaucoup plus importants. La recherche des microorganismes pathogènes n'est pas réalisée d'une façon systématique.

Rappels :

- n = 5 est retenu à titre d'application générale, mais ne représente pas la règle (n = 1, 2, 3, 4, 5 etc. ou selon la situation à évaluer). n = χ à déterminer dans le cadre du plan d'échantillonnage (voir chapitre 1.9).
- Les critères sont présentés en fonction de leur pertinence pour chaque catégorie d'aliment. Ils ne sont pas exclusifs; au besoin, certains peuvent être ajoutés ou exclus en fonction de la situation.
- Absence de microorganismes pathogènes et de leurs toxines dans tous les aliments prêts à consommer (voir chapitre 1.7.1.4).
- À moins de spécification contraire, les valeurs indiquées dans les tableaux sont exprimées en UFC/g ou UFC/ml.

2.14.4 Glace [1]

Toute glace utilisée pour la préparation ou la conservation des aliments, la glace commerciale préemballée (vendue dans son contenant original) ainsi que la glace produite par une machine à glace et distribuée en vrac aux consommatrices et consommateurs. L'eau qui sert à la fabrication de glace doit répondre aux critères établis en 2.14.1 et 2.14.2.

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n	c	m	M
BHAA	BPF	5	2	$1{,}0 \times 10^2$/ml	$1{,}0 \times 10^4$/ml
Coliformes totaux	BPF	5	1	0	10 UFC/100 ml
E. coli ou coliformes thermotolérants	Santé 2	5	0	Non détecté/ 100 ml	–
Microorganismes pathogènes (1.7.1.4)	Santé 1	χ	0	Non détecté	

Lorsque des BHAA ou des coliformes totaux sont retrouvés à des concentrations supérieures à M dans la glace, une vérification de procédures de nettoyage et de désinfection des appareils doit être effectuée. De plus, une vérification de la qualité de l'eau utilisée pour fabriquer la glace doit être réalisée si la source est douteuse. Ces deux paramètres sont utilisés à titre indicatif pour les bonnes pratiques de fabrication.

1. L'eau servant à la fabrication de la glace utilisée pour la conservation des produits de la pêche doit demeurer dans son état original au point de vue microbiologique.

2.14.5 Neige utilisée dans les cabanes à sucre pour la tire d'érable

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n	c	m	M
E. coli	Santé 2	1	0	Non détecté /100 ml	–

N.B. Les coliformes totaux et les entérocoques du groupe D se retrouvent dans la neige à l'état naturel et ne doivent pas être utilisés comme indicateurs pour ce substrat.

Rappels :

- n = 5 est retenu à titre d'application générale, mais ne représente pas la règle (n = 1, 2, 3, 4, 5 etc. ou selon la situation à évaluer). n = χ à déterminer dans le cadre du plan d'échantillonnage (voir chapitre 1.9).
- Les critères sont présentés en fonction de leur pertinence pour chaque catégorie d'aliment. Ils ne sont pas exclusifs; au besoin, certains peuvent être ajoutés ou exclus en fonction de la situation.
- Absence de microorganismes pathogènes et de leurs toxines dans tous les aliments prêts à consommer (voir chapitre 1.7.1.4).
- À moins de spécification contraire, les valeurs indiquées dans les tableaux sont exprimées en UFC/g ou UFC/ml.

2.15 Surface de travail lavée et assainie entrant en contact avec des aliments

Ce prélèvement a pour objet de vérifier les procédures de nettoyage et d'assainissement. Les surfaces écouvillonnées doivent être lavées, assainies et séchées.

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES
NAM		
Lave-vaisselle: ustensiles et vaisselle	BPF	1 UFC/cm^2
Lavage des ustensiles, de la vaisselle et des surfaces de travail, etc.	BPF	1 X 10^2 UFC/cm^2
Coliformes totaux ou thermotolérants pour toutes surfaces	BPF	Non détecté/cm^2
Note : Critères utilisés, à titre indicatif, pour apporter des correctifs sur les procédures de nettoyage et de désinfection.		

Rappels :

- n = 5 est retenu à titre d'application générale, mais ne représente pas la règle (n = 1, 2, 3, 4, 5 etc. ou selon la situation à évaluer). n = χ à déterminer dans le cadre du plan d'échantillonnage (voir chapitre 1.9).

- Les critères sont présentés en fonction de leur pertinence pour chaque catégorie d'aliment. Ils ne sont pas exclusifs; au besoin, certains peuvent être ajoutés ou exclus en fonction de la situation.

- Absence de microorganismes pathogènes et de leurs toxines dans tous les aliments prêts à consommer (voir chapitre 1.7.1.4).

- À moins de spécification contraire, les valeurs indiquées dans les tableaux sont exprimées en UFC/g ou UFC/ml.

2.16 Pâtes fraîches

Définition : comprend pâtes alimentaires, pâtes à pâtisserie. pâtes à frire, nature ou farcie avec ou sans fromage devant être cuites avant consommation.

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n	c	m	M
NAM sans fromage	BPF	5	2	$1,0 \times 10^6$	$1,0 \times 10^7$
NAM avec fromage	Ne s'applique pas				
Levures ou moisissures [1]	Altération	5	3	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$
E. coli	BPF	5	2	10	$1,0 \times 10^2$
S. aureus	Santé 2	5	2	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$
B. cereus	Santé 2	5	2	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$
C. perfringens	Santé 2	5	2	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$
Microorganismes pathogènes (1.7.1.4)	Santé 1	χ	0	Non détecté/25 g	

1. Si le produit renferme du fromage avec moisissures, interpréter avec discernement.

Rappels :

- n = 5 est retenu à titre d'application générale, mais ne représente pas la règle (n = 1, 2, 3, 4, 5 etc. ou selon la situation à évaluer). n = χ à déterminer dans le cadre du plan d'échantillonnage (voir chapitre 1.9).

- Les critères sont présentés en fonction de leur pertinence pour chaque catégorie d'aliment. Ils ne sont pas exclusifs; au besoin, certains peuvent être ajoutés ou exclus en fonction de la situation.

- Absence de microorganismes pathogènes et de leurs toxines dans tous les aliments prêts à consommer (voir chapitre 1.7.1.4).

- À moins de spécification contraire, les valeurs indiquées dans les tableaux sont exprimées en UFC/g ou UFC/ml.

2.17 Conserves

Elles doivent être offertes sous stérilité commerciale.

Stérilité commerciale : état de l'aliment qui a subi un traitement thermique, seul ou en combinaison avec d'autres procédés, pour le rendre exempt de toute forme viable de microorganisme, y compris les spores, susceptibles de se développer dans l'aliment aux températures auxquelles il est destiné à être normalement soumis durant la distribution et l'entreposage.

TYPE DE PRODUIT	SIGNIFICATION	n	c	STÉRILITÉ COMMERCIALE
Aliments peu acides (pH > 4,6) [1]	Santé 1	χ	0	Anormale
Aliments acides pH ≤ 4,6	Altération	χ	0	Anormale

1. Le nombre d'échantillons à prélever est déterminé en fonction de la situation.

À partir du moment où le procédé n'est pas contrôlé, l'ensemble d'un lot est considéré comme étant un aliment dont l'innocuité n'est pas assurée.

Rappels :

- n = 5 est retenu à titre d'application générale, mais ne représente pas la règle (n = 1, 2, 3, 4, 5 etc. ou selon la situation à évaluer). n = χ à déterminer dans le cadre du plan d'échantillonnage (voir chapitre 1.9).

- Les critères sont présentés en fonction de leur pertinence pour chaque catégorie d'aliment. Ils ne sont pas exclusifs; au besoin, certains peuvent être ajoutés ou exclus en fonction de la situation.

- Absence de microorganismes pathogènes et de leurs toxines dans tous les aliments prêts à consommer (voir chapitre 1.7.1.4).

- À moins de spécification contraire, les valeurs indiquées dans les tableaux sont exprimées en UFC/g ou UFC/ml.

3. RÉFÉRENCES

1. An Evaluation of the Role of Microbiological Criteria for Foods and Food Ingredients, 1985. Subcommittee on Microbiological Criteria Committee on Food Protection Food and Nutrition Board, National Research Council, National Academy Press, Washington, D.C., 436 p.

2. Bray, D.F., D.A. Lyon, I.S. Burr, 1973. Three-class Attributes Plans in Acceptance Sampling. The Chrometrics 15, 575 p.

3. Development and Use of Microbiological Criteria for Food, Food Science and Technology Today, 1997, 11 (3) : 137 - 177

4. Directive 92/46/CEE du Conseil, du 16 juin 1992, arrêtant les règles sanitaires pour la production et la mise en marché de lait cru, de lait traité thermiquement et de produits à base de lait.

5. Food Microbiology, Fundamentals and Frontiers, 1997, DOYLE, Michael P., Larry R. Benchat & Thomas U. Montville Editions, ASM Press, Washington, D.C., 768 p.

6. Guide d'interprétation des paramètres microbiologiques d'intérêt dans le domaine de l'eau potable, document de travail, version préliminaire, avril 1998, Direction des politiques du secteur municipal, Service de l'assainissement des eaux et du traitement des eaux de consommation, ministère de l'Environnement et de la Faune, 155 p.

7. Guide sur les critères microbiologiques, les tests microbiologiques et les méthodes connexes pour l'industrie alimentaire et les organismes de réglementation du Canada, avril 1998, Gouvernement du Canada, 13 p.

8. International Commission on Microbiological Specification for Food (ICMSF), Microorganisms in Foods. Volume 1, 1988, Their Significative and Methods of Enumeration, 436 p. Volume 2, 1986, Sampling for Microbiological Analysis : Principles and Specific Application, 293 p. Volume 4, 1988, HACCP in Microbiological Safety and Quality, 357 p.

9. Jarvis, B., 1989, Statistical Aspect of Microbiological Analysis of Foods, Elsevier, 179 p.

10. La qualité microbiologique des aliments, Maîtrise et critères, 1996. Centre national d'études et de recommandations sur la nutrition et l'alimentation, CNERNA-CNRS, Polytechnica, Paris, 563 p.

11. Normes et lignes directrices de la Direction générale de la protection de la santé sur l'innocuité microbiologique et la salubrité des aliments, sommaire explicatif, janvier 2003, Compendium, volume 1, Gouvernement du Canada.

12. Practical Food Microbiology, 1995. Methods for the Examination of Food for Micro-Organisms of Public Health Significance, Public Health Laboratory Service, London. 232 p.

13. Principes régissant l'établissement et l'application de critères microbiologiques pour les aliments, 1997, Hygiène alimentaire, supplément au volume 1B, CAC/GL 21-1997, *Codex alimentarius*, p. 41 à 46.

14. Puri, S.C., 1990, Méthodes statistiques pour la gestion de la qualité des aliments, Agriculture Canada 5268/F, 42 p.

15. Rose, J. B.& C. P. Gerba, 1991, Use Risk Assessment for Development of Microbial Standards, Water Sc. Tech., 24 (2) : 29-34.

16. Techniques d'analyse et de contrôle dans les industries agroalimentaires. Le contrôle microbiologique 1991, 2e édition, Lavoisier-Tec & Doc. 454 p.

17. Guidelines for the Microbiological Examination of Ready-to-Eat Foods (December 2001), The Australia New Zealand Food Authority (ANZFA).

ANNEXE I

A.1. Les indicateurs en microbiologie alimentaire

Les indicateurs microbiologiques utilisés par le MAPAQ sont plus souvent utilisés pour évaluer la sécurité alimentaire et les bonnes pratiques de fabrication que pour la fraîcheur des produits (qualité altération).

L'examen des produits à l'aide des indicateurs est simple, fiable et fournit de l'information rapidement sur les failles dans un procédé de fabrication, sur la contamination post-procédé, sur la contamination de l'environnement, sur le niveau d'hygiène général et sur la fraîcheur du produit.

Ceux-ci servent à indiquer la contamination, la survie, la recontamination post-traitement et la croissance des microorganismes dans les aliments.

A.1.1 Indicateurs de la qualité et des bonnes pratiques de fabrication des aliments

Les indicateurs de la qualité microbiologique d'un produit sont des microorganismes et/ou leurs produits métaboliques dont la présence dans des aliments donnés, à certaines concentrations, peut être utilisée pour évaluer la qualité (fraîcheur) et ainsi prédire la durée de vie d'un produit ou démontrer des lacunes dans les conditions de fabrication (BPF).

A.1.2 Indicateurs (index) de l'innocuité des aliments

L'innocuité d'un aliment peut être définie par une absence ou un nombre insuffisant de bactéries pathogènes (pouvant causer des maladies). Cependant, la recherche systématique de l'ensemble des microorganismes pathogènes est une entreprise fastidieuse et impossible à réaliser en tout temps et sur l'ensemble des aliments. De plus, il est démontré que les microorganismes pathogènes sont, en général, dans une très faible proportion et en très faible concentration dans les aliments. En microbiologie alimentaire, la recherche des microorganismes index est effectuée d'une façon routinière puisqu'ils sont plus faciles à isoler, en plus grandes concentrations et habituellement associés à la présence possible de microorganismes pathogènes dont l'écologie est similaire (ex. : *E. coli*).

La présence des microorganismes indexes n'est pas toujours corrélée avec la présence de microorganismes pathogènes, mais leur présence est reliée à un potentiel de risque. Ils peuvent indiquer des conditions d'exploitation insatisfaisantes lorsque leur concentration augmente de façon significative. Ainsi, les dépassements observés révèlent des situations hors contrôle qui peuvent entraîner des risques pour la santé.

A.2 Signification des indicateurs

A.2.1 Les bactéries aérobies mésophiles à 35 °C

Définition

C'est l'ensemble des bactéries aptes à se multiplier en aérobie, aux températures moyennes, plus précisément celles dont la température optimale de croissance est située entre 25 et 45 °C.

Cet ensemble englobe les bactéries pathogènes pour l'humain, d'une part, et divers microorganismes d'altération, d'autre part; il faut toutefois noter que la pratique généralisée de la conservation des aliments à basse température réduit leur importance sur le plan de l'altération au profit des bactéries psychrotrophes.

La définition méthodologique serait : les bactéries capables de donner des colonies visibles après 48 heures, à 35 °C, sur une gélose pour le dénombrement.

Plusieurs sigles existent pour désigner ce paramètre :

NAM : Numération des bactéries aérobies mésophiles
BHAA : Bactéries hétérotrophes aérobies et anaérobies facultatives
BAM : Bactéries aérobies mésophiles.

Signification

La signification de ce test est importante. Sur le plan hygiénique, il n'y a pas de corrélation étroite entre l'importance de la numération aérobie mésophile et la présence de microorganismes pathogènes dans le produit. La NAM indique une déficience sur le plan de l'application des bonnes pratiques de fabrication (BPF) et peut ainsi être associée à des risques microbiologiques du produit fini. Ainsi, dans le cas où des bactéries pathogènes sont présentes dans le produit original, une numération aérobie mésophile élevée peut signifier que les conditions ont été respectées pour que ces bactéries pathogènes mésophiles puissent se développer. En ce sens, certains microorganismes, qui ne sont pas considérés habituellement comme pathogènes en faibles concentrations, tels que les *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* et *Clostridium perfringens*, peuvent cependant engendrer des toxi-infections lorsqu'ils sont en grand nombre.

Donc, lorsque utilisée correctement, la numération aérobie mésophile est un indicateur général de mauvaises pratiques dans un établissement (chaîne de froid non respectée, mauvais refroidissement, préparation à l'avance, conservation prolongée, température de maintien au chaud insuffisante, hygiène et salubrité, etc.) et non pas seulement un indicateur d'altération au sens strict. Indirectement, le non-contrôle de ces pratiques démontre que les produits issus des ces opérations peuvent entraîner un risque pour le consommateur.

Une numération aérobie mésophile indique aussi que le processus d'altération microbienne est fortement engagé, bien qu'en fait, il n'y ait pas de corrélation précise entre l'importance quantitative de la NAM et le temps qui s'écoule avant que l'altération soit perceptible organoleptiquement. En effet, l'altération peut être le fait d'un groupe spécialisé de microorganismes ne représentant au départ qu'une faible partie de la population. Ainsi, pour évaluer la fraîcheur ou la durée de conservation à l'étalage des aliments, les microorganismes d'altération (bactéries lactiques, levures, moisissures, psychrotrophes, etc.) et l'analyse organoleptique doivent être privilégiés au détriment de la numération aérobie mésophile.

En résumé, le test du dénombrement de la numération aérobie demeure la meilleure méthode d'appréciation de la qualité microbiologique générale des aliments, particulièrement dans le secteur de la consommation, afin de considérer l'ensemble des conditions subies par l'aliment lors du transport, de l'entreposage, etc.

- **Interprétation de la numération aérobie mésophile :**

m	M
Vérification des bonnes pratiques de fabrication et des actions correctives	Non-maîtrise et vérification des actions correctives

* Voir figure I : Numération aérobie mésophile : signification dans les aliments cuits prêts à consommer (Annexe I).

Application et suivi

Dans le cas d'un dépassement des critères pour la numération aérobie mésophile, un aliment est jugé impropre même si dans certaines situations non contrôlées il pouvait y avoir un risque pour la santé (ex. : abus de température). L'ensemble des pratiques doit être révisé et corrigé selon le cas.

Pour certains aliments, la numération aérobie mésophile est non significative : produits fermentés, tels que fromages, viandes fermentées séchées et olives, et certains végétaux, tels que champignons, fèves germées et légumes frais non lavés. Les produits ayant subi une congélation peuvent présenter une numération aérobie mésophile diminuée en raison de l'action bactéricide de la congélation.

A.2.2 Les coliformes totaux

Définition

On y trouve toutes les bactéries aérobies ou anaérobies facultatives, Gram négatif, asporulées, en forme de bâtonnets, mobiles ou non. Ils possèdent un métabolisme de type respiratoire et fermentaire et sont capables de fermenter le lactose en produisant de l'acide et du CO_2 à 35 °C. Ils sont oxydases négatives et réduisent les nitrates en nitrites sous conditions anaérobes. Les coliformes totaux incluent, entres autres, les genres suivants : *Escherichia, Citrobacter, Enterobacter* et *Klebsiella.* Le groupe des coliformes renferme plusieurs espèces de bactéries qui fermentent le lactose.

Signification dans les aliments

Habituellement, la présence de coliformes totaux dans les aliments indique un traitement thermique (ex. : pasteurisation du lait) inefficace ou une contamination subséquente au traitement. Les coliformes ne sont généralement pas pathogènes. Ils peuvent aussi démontrer un mauvais nettoyage et une mauvaise désinfection d'appareils (ex. : concentration élevée dans la crème glacée molle ou dans la glace à la sortie de la machine).

Signification dans l'eau

Ce groupe de microorganismes indique une pollution d'ordre général provenant de l'air, du sol, des végétaux, d'insectes ou de sources d'eaux polluées par des excréments humains ou animaux. Il est donc impossible de relier directement ou spécifiquement les coliformes totaux à la présence probable de microorganismes pathogènes et de désigner une source précise de contamination. En effet, puisque les coliformes totaux proviennent de plusieurs milieux, on ne peut établir avec certitude que leur présence dans une eau indique une pollution fécale à laquelle est associée la présence de microorganismes pathogènes; par conséquent, on ne peut utiliser seulement les coliformes totaux pour conclure qu'une eau pourra transmettre des maladies. Toutefois, dans une eau traitée, les coliformes totaux sont préférés pour indiquer l'efficacité d'une désinfection puisqu'ils sont plus résistants que d'autres microorganismes indicateurs.

Pour les eaux non traitées, les coliformes totaux permettent de vérifier l'étanchéité du réseau de distribution d'eau potable. En effet, même en l'absence de coliformes fécaux et de streptocoques fécaux, les coliformes totaux permettent de déceler un défaut de construction d'un puits ou d'une canalisation d'eau quelconque à la suite d'une infiltration par des eaux de ruissellement ou par d'autres contaminants. Les coliformes totaux démontrent, dans de tels cas, que la

source d'eau évaluée n'est pas à l'abri de contaminations éventuelles (vulnérabilité) et que le problème doit être examiné et corrigé.

A.2.3 *E. coli*

Définition

Parmi les coliformes totaux, il existe un sous-groupe de bactéries, les « coliformes fécaux » (coliformes thermotolérants) et en particulier une espèce, « *Escherichia coli* », qui indiquent une contamination fécale puisqu'ils sont présents en grand nombre dans le tube digestif des animaux supérieurs et de l'homme (mammifères à sang chaud, jusqu'à 10^9 bactéries/gramme de selles). *E. coli* est le seul membre du groupe des coliformes à être exclusivement d'origine fécale.

Signification dans les aliments

La présence de *E. coli* dans un aliment prêt à manger est donc un signe d'une présence potentielle de pathogènes entériques dans cet aliment et, de ce fait, rend ce dernier à risque pour la consommation humaine. Il représente des conditions hygiéniques faibles ou un traitement thermique insuffisant. Il ne devrait pas être détecté dans un aliment prêt à consommer même si une tolérance est permise.

Il faut cependant noter que *Escherichia coli* est souvent moins résistant que les microorganismes pathogènes telles que *Salmonella*, *Calicivirus*, aussi bien dans l'environnement extérieur que dans certains aliments crus (mollusques) ou traités (aliments déshydratés, congelés, ionisés). Ainsi, l'absence de *E. coli* n'est pas une assurance absolue de l'absence de micoorganismes entériques pathogènes.

Selon le type d'aliment, la présence de *E. coli* peut être interprétée différemment en termes de risque pour la santé humaine (ex. : viande crue *versus* aliments cuits prêts à consommer).

Signification dans l'eau

Cette bactérie se trouve dans les eaux d'égouts, les effluents traités dans toutes les eaux naturelles et les sols récemment contaminés par les matières fécales. La présence de *E. coli* indique toujours une contamination potentiellement dangereuse. *E. coli* est un indicateur fort efficace utilisé pour orienter la recherche de microorganismes pathogènes potentiels dans l'eau brute. De plus, plusieurs régions d'Europe l'utilisent pour la surveillance et l'analyse de l'eau traitée, et ce, même si *E. coli* est moins résistant au chlore et aux désinfectants que les autres coliformes totaux.

A.2.4 *Staphylococcus aureus*

Le genre Staphylococci est un parasite saprophyte de l'homme et de l'animal. Son principal habitat est la muqueuse du nez, la bouche, la gorge et la peau d'individus sains. Il peut être disséminé facilement dans l'environnement et peut ainsi contaminer les aliments.

Les intoxications alimentaires sont en majorité causées par *S. aureus*. Cependant, *S. intermedius* et *hyicus* sont aussi capables de produire une entérotoxine. Il n'est pas habituel de trouver des souches coagulase négatives et thermonucléase négatives qui produisent des entérotoxines. Les souches positives pour la production de coagulase et de thermonucléase devraient être considérées comme productrices potentielles d'entérotoxine.

Des souches de *S. aureus* d'origine variée (animale, humaine ou environnementale) peuvent contaminer les aliments crus. Étant thermosensibles, elles sont généralement détruites au cours de la pasteurisation ou de la cuisson des aliments; cependant, les entérotoxines thermostables peuvent résister si elles ont été préalablement synthétisées. Ainsi, des concentrations faibles de *S. aureus* trouvées dans un aliment après traitement thermique ne garantissent pas l'absence d'entérotoxines qui auraient pu être synthétisées avant traitement.

Signification de *S. aureus* comme indicateur

En revanche, la présence de *S. aureus* dans les aliments chauffés et manipulés après cuisson est plutôt un indice de contamination humaine et possiblement de mauvaises pratiques sur le plan des manipulations et de l'hygiène des manipulateurs (défaut d'hygiène). Elle peut aussi indiquer une recontamination par des matières premières ou des mauvaises conditions d'entreposage. L'ensemble de ces lacunes peut éventuellement entraîner des risques pour la santé humaine si des actions correctives ne sont pas appliquées.

Utilisée comme indicateur lorsqu'une souche est productrice de coagulase, *S. aureus* est considérée comme potentiellement productrice d'entérotoxine et représente un risque. Dans ce cas, la production d'entérotoxine par la souche n'a pas à être démontrée. Les concentrations maximales dans les plans d'interprétation sont fixées en fonction du risque et d'une situation hors contrôle sur le plan des bonnes pratiques de fabrication. C'est pourquoi elles sont inférieures à la dose infectante, qui est de l'ordre de 10^5 UFC/g.

A.2.5 Les bactéries lactiques

Définition

Les bactéries lactiques qui composent cette microflore forment un groupe hétérogène. La principale fonction métabolique d'une bactérie lactique est d'excréter l'acide lactique (D).

Ces propriétés biochimiques ne sont pas suffisantes pour caractériser correctement la flore lactique. Il convient de prendre en compte leurs caractères microbiologiques :

- les bactéries lactiques sont Gram +;
- elles ne sont pas sporulées;
- elles sont pour la plupart immobiles;
- elles sont dépourvues de cytochromes, étant incapables d'effectuer la synthèse du noyau hème des porphyrines. De ce fait, elles sont incapables de respirer, mais peuvent seulement effectuer un métabolisme fermentaire;
- elles sont aéro-anaérobies facultatives (microaérophiles);
- leurs capacités de synthèse sont faibles et elles présentent souvent plusieurs acides gras.

Les espèces bactériennes du groupe lactique répondant à ces propriétés générales appartiennent aux cinq genres suivants :

- *Lactococcus*
- *Streptococcus*
- *Leuconostoc*
- *Pedicoccus*
- *Lactobacillus*.

Signification

On associe généralement, de façon implicite, les bactéries lactiques à leurs différents rôles dans les industries alimentaires. Dans certaines technologies, leur intervention pour transformer une matière première et participer à l'élaboration d'un produit fermenté est recherchée. Dans d'autres, en revanche, les bactéries lactiques sont des agents d'altération (ex. : légumes 4^{e} gamme, charcuteries emballées sous-vide, jus de fruits). Dans le deuxième cas, seule la qualité marchande (qualité organoleptique) du produit est altérée, et non sa qualité hygiénique. Cette précision conduit à ne pas considérer dans ce groupe certaines espèces bactériennes ayant des propriétés métaboliques communes à celles des bactéries lactiques, mais qui sont responsables de l'altération de la qualité hygiénique du produit qui les héberge (ex. : entérobactéries).

A.2.6 Les levures et les moisissures

Les levures et les moisissures sont largement répandues dans l'environnement. On les trouve, entre autres, dans l'eau, le sol, le bois en décomposition, les débris organiques, les excréments, sur les plantes et les produits de plante, la mousse de sphaigne, les grains, le fourrage, les fruits, les légumes et les noix, ainsi que sur le pelage des animaux domestiques et des rongeurs, ainsi que sur le plumage des oiseaux.

Certaines d'entre elles font partie de la flore normale de divers produits alimentaires. On les utilise dans les processus de fermentation de boissons, de charcuteries, de fromages et de pain, ainsi que pour la production d'antibiotiques. Elles se développent sur des substrats variés, habituellement peu favorables à la croissance bactérienne : aliments de pH acide, à faible teneur en eau, à haute teneur en sucre ou en sel, etc. Il n'est pas rare de les retrouver sur l'équipement nettoyé de façon inadéquate ou comme contaminant dans l'air.

Lorsqu'elles prolifèrent dans les aliments et que leurs populations atteignent des niveaux excessifs, les levures et les moisissures peuvent occasionner la détérioration des produits (goût, texture, apparence) et entraîner des pertes économiques importantes.

Certaines espèces de moisissures synthétisent des métabolites toxiques, les mycotoxines (aflatoxines, lactones, certains stéroïdes), dans certaines conditions, ce qui les rend potentiellement pathogènes pour l'homme. Des cas d'intoxication alimentaire ont été attribués à des mycotoxines. Les symptômes observés incluaient des maux de tête, des vomissements et de la diarrhée, accompagnés d'anorexie. La gravité des symptômes varie selon l'âge, le sexe, le statut nutritionnel et l'état de santé général. Certaines mycotoxines seraient aussi cancérigènes. La gravité dépend aussi de l'importance et de la durée de l'exposition.

Certaines spores de levures et de moisissures résistent à la chaleur, à la congélation, aux antibiotiques et à l'irradiation. Il s'avère essentiel de contrôler la qualité des produits alimentaires, de leur origine jusqu'au consommateur (récolte, entreposage, transport, transformation et/ou préparation). Le maintien des populations de moisissures à des niveaux acceptables permettra de réduire les risques d'intoxication.

A.2.7 *Pseudomonas aeruginosa* dans l'eau embouteillée

Ce microorganisme n'est normalement pas détecté dans un environnement aquatique sain. On le trouve principalement dans les cours d'eau influencés par les rejets domestiques et agricoles. Il se trouve normalement au niveau du tractus intestinal des humains et des animaux domestiques. On le rencontre également dans la microflore du sol, dans l'eau et dans les égouts. Il peut survivre et croître rapidement dans l'eau où la concentration en nutriment est faible (ex. : eau

distillée et déminéralisée). Cet organisme peut atteindre des concentrations supérieures à 10^4/UFC/ml dans l'eau embouteillée et peut survivre pour de longues périodes de temps.

Sous certaines conditions, la présence de *P. aeruginosa*, en quantité importante dans l'eau, peut interférer avec le dénombrement des coliformes totaux. Cette situation est d'autant plus importante lorsqu'on enregistre des dénombrements élevés des bactéries totales présentes dans l'eau.

L'application d'une norme limitant la présence de *P. aeruginosa* dans l'eau embouteillée est justifiée considérant :

- que la présence de *P. aeruginosa* dans l'eau a déjà été reliée à la transmission de gastro-entérites chez l'humain;
- que *P. aeruginosa* demande un apport minimal de nutriments pour sa survie et sa multiplication, faisant de l'eau un environnement propice au développement et à la propagation de ce microorganisme;
- que les techniques disponibles pour le recouvrement de *P. aeruginosa* dans l'eau sont adéquates, performantes et faciles à réaliser.

De façon générale, il est clair que *P. aeruginosa* présente un potentiel de risque pour la santé du consommateur d'eau embouteillée, surtout s'il fait partie d'un des groupes à risques plus élevés qui sont : les jeunes enfants, les personnes âgées et les individus débilités. Pour ces groupes à risque, la dose infectante serait de l'ordre de 10^3 -10^4/UFC/ml.

A.2.8 Les coliphages F-RNA spécifiques

La présence des coliphages F-RNA spécifiques dans l'eau où les mollusques indiquent une pollution par les égouts contaminés par les fèces d'humains ou d'animaux à sang chaud. Leur survie dans l'environnement, éliminée par le traitement des eaux, est similaire aux virus entériques, tels que l'entérovirus, l'hépatite A et le rotavirus. Les coliformes, surtout fécaux, ne sont pas considérés comme de bons indicateurs d'entérovirus puisqu'ils sont beaucoup moins résistants aux conditions environnementales et à la chloration que ces derniers. Les coliphages sont, de plus, spécifiques à *E. coli* et plus résistants aux facteurs environnementaux que ce dernier. Leur présence vient compléter un profil de contamination fécale dans l'eau et les mollusques. Il faut aussi noter qu'ils peuvent être présents dans les eaux où il n'y a pas d'entérovirus et qu'ils peuvent se répliquer en dehors du tube digestif de l'homme et des animaux si des souches de *E. coli* sont présentes dans l'environnement.

TABLEAU 1 : Résumé de la signification des microorganismes indicateurs en microbiologie alimentaire

Indicateurs	Causes les plus probables de la non-conformité
Bactéries aérobies mésophiles (BPF)	• Hygiène et salubrité déficientes • Chaîne de froid non respectée • Mauvais refroidissement • Préparation à l'avance • Conservation prolongée • Température de maintien au chaud insuffisante
Coliformes totaux (BPF)	• Nettoyage et désinfection inadéquats • Matériaux contaminants (ex. : emballages) • Mauvaises conditions d'entreposage • Vulnérabilité d'une source d'eau non traitée • Déficience du traitement de désinfection (ex. : eau) • Déficience du traitement thermique (ex. : pasteurisation, cuisson)
Coliformes thermotolérants (fécaux) (BPF ou Santé 2)	• Défaut d'hygiène du personnel • Défaut de désinfection des matériaux • Non-respect du protocole de décontamination • Mauvaises conditions d'entreposage ou de protection
E. coli (Santé 2)	• Contamination fécale de mammifères à sang chaud; probabilité de présence de microorganismes pathogènes entériques
Coliphages F-RNA spécifiques (Santé 2)	• Contamination fécale de l'eau ou des mollusques
Staphylocoques aureus (Santé 2)	• Défaut d'hygiène du personnel • Absence du port de la résille • Porteurs de *Staphylococcus aureus* • Abcès sur la peau des manipulateurs • Dispositif adéquat pour le lavage des mains non disponible (savon, eau chaude)
Bactéries lactiques (BPF – Altération)	• Bactéries d'altération des aliments emballés sous-vide ou sous atmosphère modifiée • Conservation prolongée • Fraîcheur du produit diminuée
Levures et moisissures (BPF – Altération)	• Microorganismes d'altération • Conservation du produit prolongée • Fraîcheur du produit diminuée
Pseudomonas aeruginosa (BPF)	• Croissance dans l'eau embouteillée

A.3 : TABLEAU II - Microorganismes pathogènes – caractéristiques et aliments cibles pour analyses

Agent pathogène	Type de TIA, symptômes et dose infectieuse	Réservoirs	Aliments cibles pour analyse	Caractéristiques de croissance
			Tout aliment contaminé par des matières fécales de mammifères à sang chaud est susceptible d'être contaminé par la majorité des microorganismes figurant dans ce tableau (bactéries pathogènes entériques)	
Aeromonas hydrophila	Infection **S** :DS, F, V **DI** : 10^6-10^{10} **I** : 2 à 3 jours **Dr** : plusieurs semaines	Eau, sol	Eau contaminée, produits de la mer consommés crus, viandes rouges et volailles cuites, lait cru	T (Opt) : 1-42 °C (28 °C) pH (Opt) : 4,0-10,0 (6,0) A_w min : 0,95 Respiration : anaérobie facultative % sel toléré : 2-4 %
Bacillus cereus Type A (Émétique)	Intoxication ou toxi-infection **S** : Type A : N, V, D, CA **DI** : 10^4- 10^5 **I** : 1-5 heures **Dr** : 12 – 24 heures	Sol, poussière, animaux, homme	Céréales, riz (Type A), épices, viandes et volailles cuites, aliments séchés, produits laitiers (Type B)	Sporulation T (Opt) : 5-49 °C (28-35 °C) pH : 4,3-9,3 A_w min : 0,95 Respiration : anaérobie facultative % sel toléré : 10 %
Type B (Diarrhéique)	Intoxication **S** : Type B : D, CA, N **DI** : 10^5-10^9 **I** : 8-17 heures **Dr** : 6-24 heures			
Campylobacter jejuni	Infection **S** : D, CA, F, N, V **DI** : 500 **I** : 2-5 jours **Dr** : 2-10 jours	Homme, eau contaminée, animaux domestiques (chiens), oiseaux	Volaille et bœuf haché insuffisamment cuits, mollusques crus ou mal cuits, poissons crus, produits laitiers non pasteurisés, eau	T (Opt) : 31-45 °C (40-42 °C) pH (Opt) : 4,9-8,0 (7,0) A_w min : inconnue Respiration: microaérobie obligatoire (5% O_2) % sel toléré : 1-2 %

Agent pathogène	Type de TIA, symptômes et dose infectieuse	Réservoirs	Aliments cibles pour analyse	Caractéristiques de croissance
Clostridium botulinum	Toxi-infection **S :** D, CA, MT, P, VD (N et V rares) **I :** 12-36 heures **Dr** : 1-10 jours **DI :** très faible **DT** : probablement de l'ordre du ng	Sol principalement	Conserves de légumes, de produits de la mer, de viande, saucisses, viandes, sauces, poissons fumés emballés sous-vide De manière générale, tout aliment peu acide (pH >4,6) en conserve ou sous-vide (hermétiquement fermé)	Sporulation – Toxine T (Opt) : 10-48 °C (28-35 °C), type A, B 3,3-45 °C (28-35 °C), type E pH : 4,6-9,0, type A, B, 5,0-9,0, type E A_w min : 0,94, type A, B, 0,97, type E Respiration : anaérobie stricte % sel toléré : 5 % (type E), 10 % (type A, B) Destruction toxine : 100 °C, 10 min
Clostridium perfringens	Toxi-infection **S :** D, CA, MT, (N et V rares) **DI :** 10^5-10^6 **I :** 8-22 heures **Dr :** 12-24 heures	Tractus digestif homme – animaux à sang chaud, sol, ordure, fumier	Viande crue ou cuite, sauces de jus de viande, volaille, poissons, charcuteries, épices et mélanges déshydratés, tofu	Sporulation T (Opt): 15-52°C (37-40°C) pH : 5,0-8,3 A_w min: 0,96 Respiration : anaérobie stricte % sel toléré : 2,5-6,5 %
Escherichia coli O157 : H7	Toxi-infection **S :** DS, CA, F, V **Cp** : déficience rénale, dommages cerveau, ACV, décès **DI** : < 100 **I :** 3-8 jours **Dr :** 2-9 jours	Intestin homme – animaux, principalement bovins	Viande hachée insuffisamment cuite (bovins), eau, lait cru, mollusques, tout aliment susceptible d'être contaminé par des matières fécales de bovins	T (Opt): 3-45°C (35-37 °C) pH : 4,6-9,5 A_w min: 0,93 Respiration : anaérobie facultative % sel toléré : 6 %
Listeria monocytogenes	Infection **S :** D, F, N, MT **Cp :** septicémie, ME, avortement, mort nouveau-né **DI :** 100-1 000, dose présumée **I :** 3-70 jours **Dr** : variable selon l'importance de la maladie	Intestins des animaux (volaille agneau, porc, bœuf), eau, sol, ubiquitaire	Lait cru, fromage de lait cru à pâte molle, charcuteries emballées sous-vide, légumes de 4^e gamme, eau, produits marins cuits, poissons fumés	T (Opt) : 0-44 °C (30-37 °C) pH : 4,5-9,5 A_w min: 0,90-0,91 à 30 °C, 0,92-0,94 à 4 °C Respiration: anaérobie facultative % sel toléré : 10 %
Pseudomonas aeruginosa	Infection **S :** D, GA, N, V, CA, MT, F **Cp :** endocardite, septicémie, pneumonie, ME **DI :** 10^3-10^4 Personnes en santé, 10^7-10^8 **I :** Inconnue **Dr** : Inconnue	Sol, eau, plantes, homme, déchets	Eau embouteillée	T (Opt) : 5-42 °C (37 °C) pH : 5,0-8,0 A_w : inconnue Respiration : aérobie, anaérobie occasionnellement % sel toléré : inconnu

Agent pathogène	Type de TIA, symptômes et dose infectieuse	Réservoirs	Aliments cibles pour analyse	Caractéristiques de croissance
Salmonella spp.	Infection **S :** N, V, DS, CA, F, Ev, Et **DI :** 10^1- 10^7 **I :** 6-72 heures **Dr :** 1-4 jours	Intestin, homme – animaux, rongeurs, mouches, tortues, coquerelles, perruches	Viandes et volailles cuites surtout, œufs, pâtes alimentaires, mayonnaise, produits laitiers non pasteurisés	T (Opt) : 2-46 °C (35-37 °C) pH : 4,5-9,0 A_w min: 0,93 Respiration : anaérobie facultative % sel toléré : 3,5 %
S. aureus	Intoxication **S :** N, V, CA, D, De, Pr, Fr, H **DI :** 10^5 -10^6 **DT toxine** : 1 ng-5 ng **I :** 1-6 heures **Dr :** 24-48 heures	Homme – animaux	Tout aliment prêt à consommer manipulé et supportant la croissance de *S. aureus*	TOXINE T (Opt) : 5-50 °C (35-37 °C) (production toxine – 10-46 °C) pH : 4,5-9,3, (production toxine – 5,15-9,0) A_w min: 0,83, (toxine – 0,86) Respiration : aérobie, plus lent en anaérobie % sel toléré : 15-20 %, (production toxine - 10 %)
Vibrio parahaemolyticus	Toxi-infection **S :** D, CA, N, V, F, Fr, MT **DI :** 10^5-10^9 **I :** 2-18 heures **Dr :** 1-2 semaines	Eaux salées, homme	Produits de la mer consommés crus, tels que les huîtres, dont les provenances sont à risque, eaux chaudes (supérieures à 17 °C)	T (Opt) : 5-42 °C (37 °C) pH (Opt) : 4,8-11 (8,0) A_w : 0,94 Respiration : anaérobie facultative % sel toléré : 8-10 %
Yersinia enterocolitica	Infection **S :** F, CA, D, N, V, A **Cp :** invasion d'autres organes **DI :** 10^6 **I :** 1-11 jours **Dr :** quelques jours à plusieurs mois	Homme – animaux, eau contaminée, porc	Viandes, surtout le porc cru ou insuffisamment cuit, les produits laitiers non pasteurisés, l'eau et le tofu	T (Opt) : 0-44 °C (32-34 °C) pH : 4,6-9,0 A_w : 0,96 Respiration : anaérobie facultative % sel toléré : 6 %
Shigella boydii, dysenteriae, flenneri, sonnei	Infection **S :** D, CA, F **DI :** 10^1 À 10^6 **I :** 1-7 jours **Dr** : quelques jours à plusieurs semaines	Homme – animaux, eau contaminée	Eau et aliments contaminés par des matières fécales humaines ou animales ou par un manipulateur d'aliments porteur	T (Opt) : 3-44 °C (35-37 °C) pH : 4,6-9,5 A_w min: 0,96 Respiration : anaérobie facultative % sel toléré : 6 %
Virus de l'hépatite A	Infection **S :** F, N, CA, Fa, J **DI** : 10-100 **I :** 15-50 jours **Dr :** semaines à mois	Homme	Eau et aliments contaminés par des matières fécales humaines ou par un manipulateur d'aliments porteur	pH min : 3,3 Pas de croissance dans les aliments, détruit par une cuisson normale

Agent pathogène	Type de TIA, symptômes et dose infectieuse	Réservoirs	Aliments cibles pour analyse	Caractéristiques de croissance
Calicivirus	Infection **S :** N, V, CA, D, F, M **DI** : 1 particule **I :** 1-2 jours	Homme	Eau et aliments contaminés par des matières fécales humaines ou par un manipulateur d'aliments porteur	pH min : 2,7 Pas de croissance dans les aliments, détruit par une cuisson normale

Abréviations des symptômes :

A :	Anorexie	ACV :	Accident cardio-vasculaire	Et :	Étourdissement	CA :	Crampes abdominales	D :	Diarrhée
DS :	Diarrhée sanguinolente	De :	Déshydratation	GA :	Gonflements abdominaux	Ev :	Évanouissement	F :	Fièvre
Fa :	Fatigue	Fr :	Frissons	MT :	Maux de tête	H :	Hypothermie	J :	Jaunisse
M :	Migraine	ME :	Méningite-encéphalite	VD :	Vision double	N :	Nausées	P :	Paralysie
Pr :	Prostration	V :	Vomissement						

Autres abréviations :

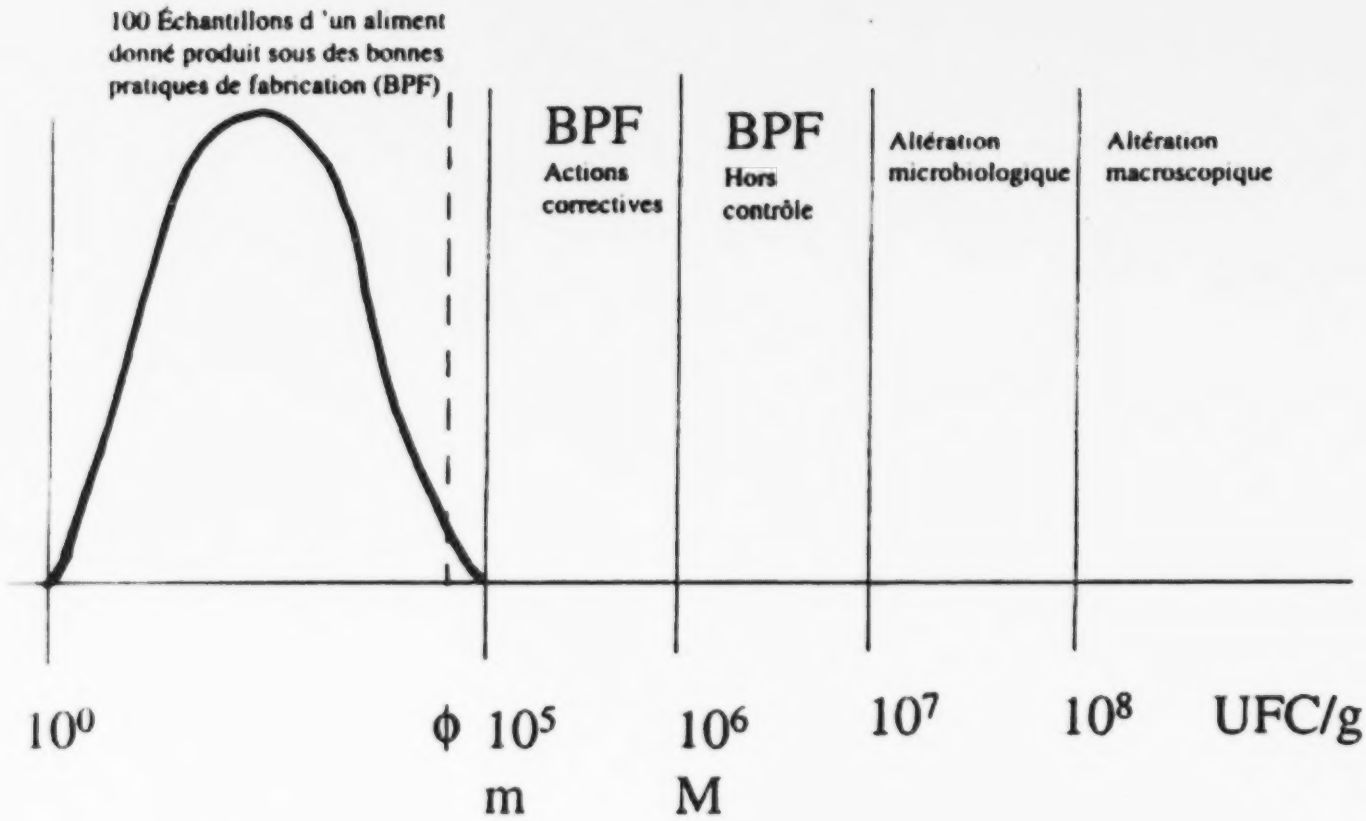
Cp :	Complications	DI :	Dose infectieuse	Dr :	Durée de la maladie	DT :	Dose toxique	I :	Incubation
Min :	minimum	Opt :	optimal	S :	Symptômes	T :	Température	TIA :	Toxi-infection alimentaire

Références :

- *DLEAA, mars 1999*
- *DT Smith, NF Conant, JR Overman. Zinsser Microbiology 13th Edition. 1964. Appleton-Century-Crofts, New York, NY, USA.*
- *Gélinas P. Répertoire des microorganismes pathogènes transmis par les aliments. 1995. Édisem. Agriculture et Agroalimentaire, Canada*
- *Microorganismes pathogènes dans les aliments. Le Monde alimentaire. 1998*
- *Bryan FL. Diseases transmitted by foods. 1976. DHEW Publications. Center for Disease Control, USA*
- *Food microbiology : Fundamentals and Frontiers. 1997. Publié par MP Doyle. LR Beuchat, TJ Montville. ASM Press. Washington, DC, USA*
- *Food-borne infections and intoxications. 1979. Publié par H Riemann, FL. Bryan Academic Press. New York, NY, USA*

FIGURE I

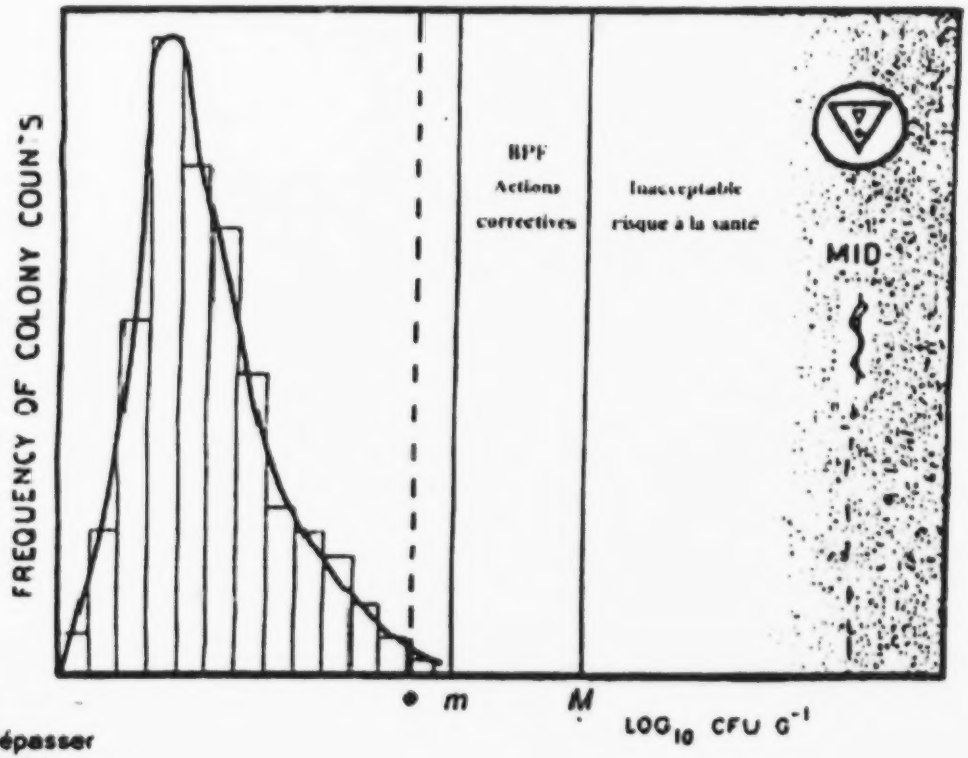
NUMÉRATION AÉROBIE MÉSOPHILE
SIGNIFICATION DANS LES ALIMENTS CUITS PRÊTS À CONSOMMER



ϕ 95ième percentile

FIGURE 2

DISTRIBUTION DES RÉSULTATS D'UNE SURVEILLANCE BACTÉRIOLOGIQUE DE 100 ÉCHANTILLONS D'UN ALIMENT PARTICULIER PRODUIT SOUS DE BONNES PRATIQUES DE FABRICATION



◇ = 95e percentile
m : valeur seuil à ne pas dépasser
M : valeur maximale acceptable
MID : dose infectante minimale

ANNEXE II

PERSONNES-RESSOURCES ET COORDONNÉES
COMITÉ PROVINCIAL SUR L'UNIFORMISATION ET L'INTERPRÉTATION
DES CRITÈRES MICROBIOLOGIQUES CUMAIRA

Cardinal, Pierrette Téléphone : (418) 266-4440, poste 267 **Pierrette.Cardinal@agr.gouv.qc.ca** Lamontagne, Yvan Téléphone : (418) 266-4440, poste 207 **Yvan.Lamontagne@agr.gouv.qc.ca**	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation Direction des laboratoires d'expertises et d'analyses alimentaires 2700, rue Einstein, bureau C.2.105 Sainte-Foy (Québec) G1P 3W8
Lavallée, Michel Téléphone : (514) 873-8878, poste 307 **Michel.Lavallée@menv.gouv.qc.ca**	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation Direction de l'appui à l'inspection 5199, rue Sherbrooke Est, bureau 4701 Montréal (Québec) H1T 3X3
Desroches, Françoise P. Téléphone : (514) 280-4304 **Francoise.Desroches@cum.qc.ca**	Ville de Montréal 827, boul. Crémazie Est, bureau 301 Montréal (Québec) H2M 2T8

Agriculture, Pêcheries
et Alimentation
Québec

03-0073